

Recibido: 2024-04-22

Aceptado: 2024-09-11

Publicado: 2024-10-17

DOI: <https://doi.org/10.36800/madgu.v7i13.117>

Estrategias de accesibilidad web para personas mayores

René Noriega Armendáriz | César Omar Balderrama Armendáriz |
Aide Aracely Maldonado Macias

Resumen:

En la actual era digital, trámites legales, servicios bancarios, compras y citas médicas, entre otros procesos que antes se realizaban de manera presencial, ahora se gestionan en línea. Esto ha marcado un desafío para muchas personas mayores, quienes a menudo carecen de las habilidades digitales necesarias para adaptarse a este entorno. Este trabajo tiene como objetivo describir las estrategias identificadas en guías de diseño que ayudan a superar las barreras que enfrentan las personas mayores al utilizar aplicaciones web. Para ello, se realizó una revisión de la literatura siguiendo la metodología PRISMA, en la que se seleccionaron 19 artículos de un total de 362 documentos revisados, de los cuales se identificaron y clasificaron las principales barreras asociadas al uso de aplicaciones web. Además, se analizaron aquellas que pueden abordarse desde el diseño gráfico para mejorar la interacción del usuario. Como resultado, se categorizaron 17 barreras que pueden ser mitigadas mediante un diseño gráfico adecuado y se describieron 120 estrategias basadas en guías de diseño amigables dirigidas a las personas mayores.

Palabras clave: personas mayores, accesibilidad web, diseño de interfaces, aislamiento social, PRISMA.

Abstract:

In today's digital era, legal procedures, banking services, shopping and medical appointments, among other processes that used to be done in person, are now managed online. This has posed a challenge for many older people, who often lack the digital skills needed to adapt to this environment. This paper aims to describe strategies identified in design guides that help overcome the barriers older people face when using web applications. To achieve this, a comprehensive literature review was carried out using the PRISMA methodology. Out of 362 documents that were reviewed, 19 articles were carefully selected for inclusion in the review. From these, the main barriers associated with the use of web applications were identified and classified. In addition, those that can be addressed through graphic design to improve user interaction were analyzed. As a result, 17 barriers that can be mitigated through appropriate graphic design were categorized, and 120 strategies based on age-friendly design guidelines were described.

Keyword: seniors, web accessibility, interface design, social isolation, PRISMA.

René Noriega Armendáriz

<https://orcid.org/0000-0003-3640-5563> | rnoriega@uacj.mx

Licenciado en Ingeniería en Computación (UACJ), Maestría en Administración de Tecnologías de Información (ITESM), Estudiante del Doctorado en Diseño (UACJ). Es profesor de Tiempo Completo adscrito al Departamento de Eléctrica y Computación (UACJ). También participa como docente del curso de Computación Básica para Personas Mayores dentro del programa de Artes y Oficios de la UACJ.

César Omar Balderrama Armendáriz

<https://orcid.org/0000-0001-8329-4988> | cesar.balderrama@uacj.mx

Ingeniero Industrial en producción, Maestro y Doctor en Ciencias de la Ingeniería Industrial (ITESM). Especialidad en Ingeniería Mecánica para Producción por la Universidad Tecnológica en Tokio, Japón. Miembro del SNI nivel II. Profesor-Investigador y Coordinador del Centro Autofinanciable de Prototipos y Arquetipos en la UACJ. Ha participado en libros para editoriales como Springer, IGI Global, Trillas, entre otras.

Aide Aracely Maldonado Macias

<https://orcid.org/0000-0002-4959-161x> | amaldona@uacj.mxx

Doctora en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Actualmente es Profesora Investigadora de tiempo completo (UACJ). Profesional Ergonomista Certificado por el Colegio de Ergonomistas de México y actual presidente de la Sociedad de Ergonomistas. Pertenece al SNI nivel II. Obtuvo el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología 2018 y la preseña Chihuahuense Destacada 2020.

René Noriega Armendáriz
César Omar Balderrama Armendáriz
Aide Aracely Maldonado Macias

INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, las personas viven más tiempo que antes; este fenómeno ha generado retos para los gobiernos de la mayoría de los países en temas sociales, atención de la salud, vulnerabilidad, económicos, laborales, entre otros. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se considera personas mayores a aquellas que tienen 60 años o más. Este grupo poblacional está en constante crecimiento, principalmente debido a los avances en la medicina, que han incrementado la esperanza de vida, y a la disminución de la tasa de natalidad. Los términos «persona mayor» y «adulto mayor» son igualmente válidos; sin embargo, en este trabajo se utilizará «persona mayor» por considerarse un término más inclusivo y respetuoso, en línea con los enfoques de derechos humanos adoptados por organismos internacionales como la OMS. Según datos de este mismo organismo, «en el 2019 había un billón de personas mayores de 60 años, y se cree que aumentará a 1.4 billones para el 2030 y 2.1 billones para el 2050» (OMS, 2022). En México, el porcentaje de crecimiento poblacional de personas mayores se ve reflejado de manera similar para todo el país con un incremento de un 3% del 2010 al 2020 en personas de 60 años o más (INEGI, 2020).

La Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) ha declarado el periodo 2021-2030 como la Década del Envejecimiento Saludable, con esto se pretende reunir esfuerzos de los gobiernos, la sociedad civil, los organismos internacionales, los profesionales, el mundo académico, entre otros, para promover vidas más largas y saludables (OMS, 2022). De acuerdo con Martínez, Rosales, Alonso, Ramírez, Jiménez, Cepeda, López, Bautista y Agis (2018), todos podemos aportar para esta noble causa y lo primero es comprender las barreras que enfrenta la persona mayor, al señalar que:

Esta comprensión es necesaria no solo para introducir las tecnologías digitales entre los usuarios excluidos, sino también para mejorar el diseño de los productos digitales para que sean fáciles de usar y de aprender, lo que puede facilitar la adopción por parte de todo tipo de usuarios (p.15).

Esto concuerda con lo mencionado por Ritter y Winterbottom (2017) que menciona: “si tu sitio web funciona de maravilla para personas con necesidades especiales, funcionará bien para todos los usuarios” (p 254). Sin embargo, “según estudios realizados los adultos mayores perciben un 43% más difíciles de usar los sitios web que los usuarios jóvenes” (Luna, Mendoza y Álvarez, 2015, p. 86). Por otro lado, el avance vertiginoso de la tecnología y los esfuerzos de empresas y organizaciones por optimizar recursos y sistematizar los procesos han obligado a la población a utilizar aplicaciones en línea para realizar los trámites que anteriormente se hacían de manera presencial. Además, muchos de los trámites que antes se realizaban de manera presencial ahora se deben hacer online obligatoriamente (Observatorio del Envejecimiento, 2022). Si tomamos en cuenta lo que menciona Donald Norman (2005), “La tecnología a menudo nos obliga a entrar en situaciones en las cuales no podemos vivir sin ella pese a que su impacto pueda resultarnos desagradable” (p. 184), bien vale la pena hacer un esfuerzo por mejorar la experiencia de las personas mayores al interactuar con las aplicaciones web.

Las limitaciones más reconocidas en la interacción de las personas mayores con las aplicaciones web incluyen los retos físicos y mentales, dentro de las cuales se integra el declive de las habilidades cognitivas como lo son:

la habilidad de memorizar, concentración, atención dispersa y habilidades de comprensión; además, la falta de experiencia en algunas personas mayores en el uso de las computadoras y el internet. En este sentido, Mohd, Ahmad, Abd, Zainal, Abdul, Tengku, y Pek (2023) realizaron una revisión de literatura sobre las dificultades para aprender el uso de la tecnología en las personas mayores y encontraron que la baja confianza, falta de conocimiento, limitaciones cognitivas, los retos psicológicos y socioeconómicos son las principales barreras (p. 13).

El presente trabajo tiene como objetivo describir las estrategias identificadas en las guías de diseño que ayudan a superar las barreras que enfrentan las personas mayores al utilizar las aplicaciones web y con ello promover la empatía con este grupo poblacional del cual tarde o temprano formaremos parte. Para ello, es necesario entender las dificultades propias de la edad: cambios en la visión, cambios cognitivos, ansiedad informática o tecnofobia (Saare y Hussain, 2018), así como el contexto y la tecnología que se relaciona con las aplicaciones web, como lo menciona Nick de Voil (2020, p. 37) “a investigación del usuario es la única forma de establecer una fundamentación firme que soporte nuestro producto de diseño. Nuestro primer objetivo será entender el contexto de uso”.

METODOLOGÍA

El proceso de revisión realizado para este estudio fue hecho siguiendo la estructura de estudio exploratorio propuesta por Arksey y O'Maller (2005), en ella se establecen cinco etapas para llevar a cabo el estudio: (1) identificar la pregunta de estudio; (2) identificar los estudios relevantes; (3) seleccionar los estudios; (4) graficar los datos; (5) cotejar, resumir y comunicar los resultados. Para la elaboración del reporte se siguió la metodología PRISMA, que incluye una lista de cotejo de los elementos que deben incluirse en una revisión sistemática o un metaanálisis (Page, McKenzie, Bossuyt, Boutron, Hoffmann, Mulrow, Shamseer, Tetzlaff, Akl, Brennan, Chou, Glanville, Grimshaw, Hróbjartsson, Lalu, Li, Loder, Mayo, McDonald, McGuinness, Stewart, Thomas, Tricco, Welch, Whiting y Moher, 2021).

En la etapa de identificar las publicaciones relevantes para incluirse en este documento, el primer paso fue establecer la pregunta de investigación, tomando en cuenta el objetivo planteado de buscar información en la literatura, relacionada con las barreras que enfrentan las personas mayores al interactuar con las aplicaciones web y las principales variables a investigar, en este caso: personas mayores, barreras y aplicaciones web. Por lo anterior, se estableció como pregunta inicial de investigación la siguiente: ¿cuáles son las barreras que enfrentan las personas mayores al interactuar con las aplicaciones web?, dicha pregunta sirvió para la selección de artículos.

El procedimiento comenzó con la búsqueda de documentos académicos en español e inglés, utilizando Google Académico como fuente principal debido a su amplio alcance en la recopilación de publicaciones académicas. Se definieron cadenas de búsqueda con sinónimos relacionados con personas mayores, aplicaciones web y barreras. La Tabla 1 muestra de manera detallada las cadenas de búsqueda, así como las palabras y sinónimos empleados, en ambos idiomas.

Español		Inglés	
Palabra	Sinónimos	Palabra	Sinónimos
Persona mayor	Anciano, senil, abuelo, viejos	Aging	Elderly, Seniors, Older people
Web		Web	
Barreras	Obstáculos, limitaciones, problemas, impedimentos, dificultades	Barriers	Obstacle, fencing, limitation, problem, impediment, hindrances
Cadena de búsqueda		Cadena de búsqueda	
"barreras"+"web"+"personas mayores"-"salud" filetype:pdf		"aging"+"web"+"barriers"-"health" filetype:pdf	

Tabla 1. Cadenas de búsqueda, palabras y sinónimos. Elaboración: propia.

Para definir las publicaciones que se incluirían en esta revisión, se establecieron criterios de inclusión y exclusión que permitieron delimitar la información obtenida de las búsquedas. En la Tabla 2 se detallan los criterios establecidos para la selección de las publicaciones.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. Publicados entre 2017 y 2023.	1. Que no mencionaran las barreras que enfrenta la persona mayor.
2. Publicaciones disponibles en PDF.	2. Las publicaciones centradas en dispositivos médicos.
3. Idioma inglés y español.	3. Enfocados principalmente en dispositivos móviles.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración: propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras seleccionar las publicaciones que cumplían con los criterios de inclusión y excluir aquellas que no los satisfacían, cada documento fue analizado conforme a la estructura del estudio exploratorio propuesta por Arksey y O'Malley (2005). En la segunda etapa, se identificaron los estudios relevantes que respondían a la pregunta de investigación del proyecto. La Figura 1 presenta el diagrama de flujo utilizado para las nuevas revisiones sistemáticas, siguiendo las recomendaciones de la metodología PRISMA (Page et al., 2021).

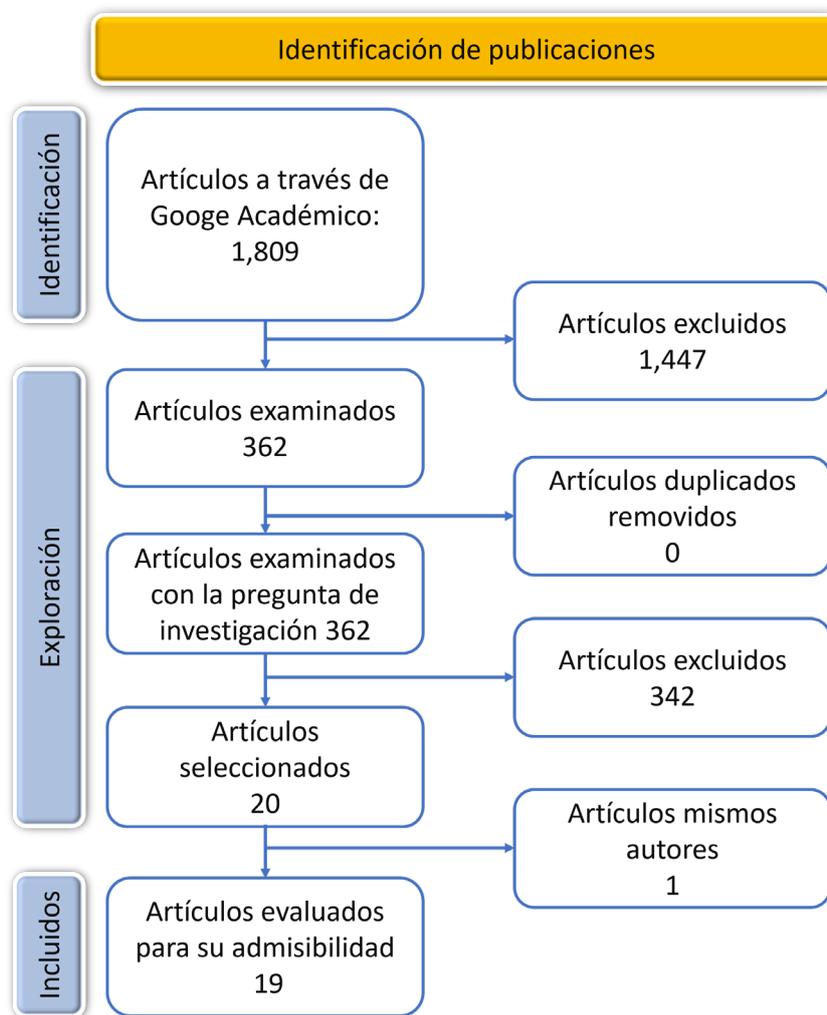


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión: Datos primarios. Elaboración: propia siguiendo el modelo de diagrama de flujo de la metodología PRISMA (Page et al., 2021).

Después de seleccionar los artículos, se organizó una matriz integradora que recopila los datos más relevantes de la revisión de literatura. En esta tabla se destacan las barreras identificadas y los objetivos de las publicaciones a modo de conclusiones.

La búsqueda en Google Académico arrojó 1,809 resultados y el siguiente paso consistió en eliminar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión previamente establecidos. De este proceso, se descartaron 1,447 artículos por haber sido publicados antes de 2017, no estar en inglés o español, o no encontrarse en formato PDF. En la segunda parte de esta etapa, se identificaron y revisaron los artículos duplicados, pero no se eliminaron ninguno de estos.

En la siguiente etapa de exploración, se contó con un total de 362 artículos, los cuales fueron evaluados en función de la pregunta de investigación del proyecto. Durante esta fase, se revisaron los títulos y resúmenes para determinar su relevancia y, como resultado, se descartaron 342 artículos por estar centrados en temas médicos o no abordar las barreras que enfrentan las personas mayores al utilizar aplicaciones web; de este proceso se seleccionaron 19 artículos. La Figura 1 presenta el diagrama de flujo que resume el proceso de búsqueda, exploración y selección de los artículos.

Para destacar la relevancia de las publicaciones, la Figura 2 muestra el número de citas en Google Académico de cada uno de los 19 artículos. Este análisis permitió enfocar la atención en los tres documentos más citados, con el objetivo de identificar coincidencias o discrepancias entre ellos. Vaportzis, Clausen y Gow (2017) y Martínez et al. (2018) coinciden en que las barreras se deben a la falta de apoyo o asistencia para las personas mayores en el uso de la tecnología. Por otro lado, LaMonica, Davenport, Roberts y Hickie (2021) mencionan que las barreras se deben a los cambios naturales del envejecimiento y la falta de confianza en el uso de las tecnologías. De manera general no se identifican discrepancias entre estos tres artículos.

Este análisis, que incluye publicaciones del 2017 a la fecha de elaboración de este trabajo, permite identificar que a pesar de que las guías de diseño tienen más de 20 años, aún existen una variedad de problemas que enfrentan las personas mayores y muchos de ellos se pueden reducir aplicando las recomendaciones de las guías de diseño de las interfaces del usuario.

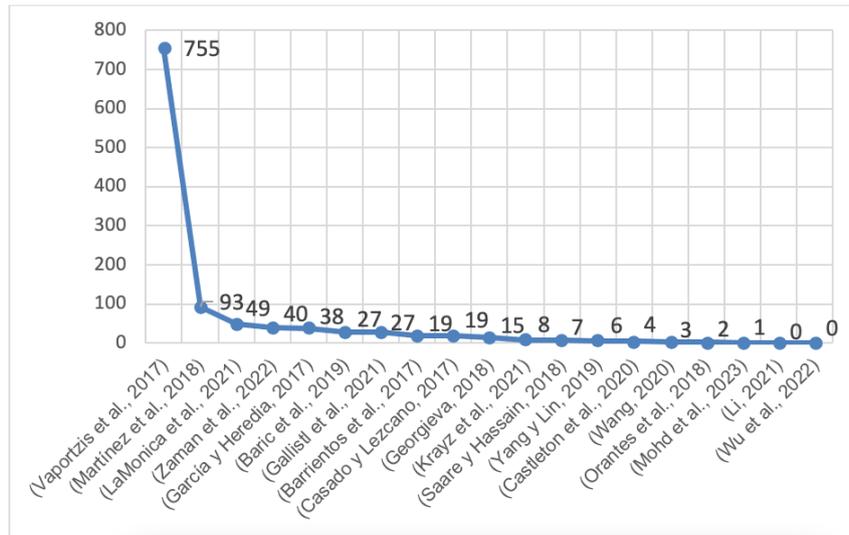


Figura 2. Gráfica de citas en Google Académico. Elaboración: propia con datos de Google Académico consultados el 29 de enero del 2024.

Clasificación de las barreras enfrentadas por las personas mayores

Una vez enlistadas las diferentes barreras que enfrenta la persona mayor, se agruparon por categorías para identificar las que se pueden abordar desde el diseño gráfico para mejorar la interacción y la inclusión. De este agrupamiento se proponen seis categorías de barreras: diseño, psicológicas, cognitivas, físicas, económicas y socioculturales. En la Figura 3 se pueden apreciar las barreras identificadas para cada categoría.

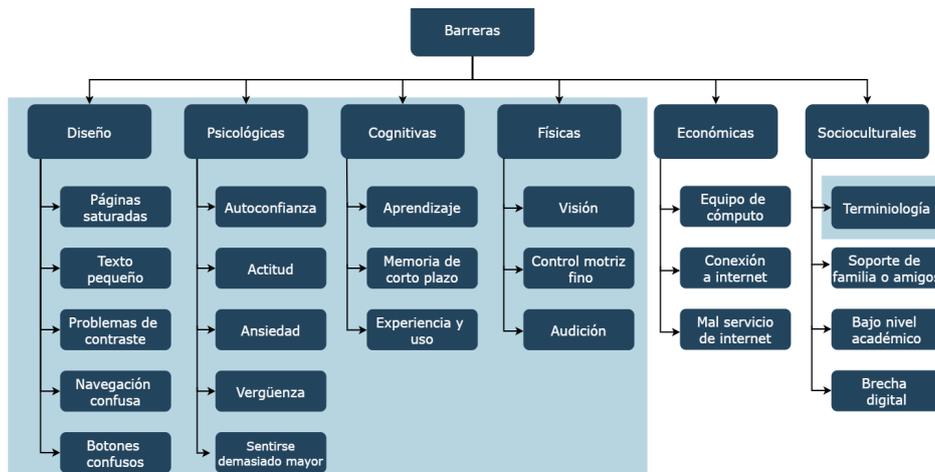


Figura 3. Barreras por categorías. Elaboración: propia.

El área con fondo iluminado en la figura 3 delimita las barreras que se eligieron para abordarlas desde el diseño gráfico, más adelante se detallan las recomendaciones de las guías de diseño existentes, abarcando todas las barreras de las categorías de diseño, psicológicas, cognitivas y físicas, solo la barrera de lenguaje (terminología) de la categoría de socioculturales y ninguna de la categoría de económicas.

Para disminuir las distintas barreras que se pueden abordar desde el diseño gráfico para mejorar la interacción y la inclusión, se describen las estrategias en cada categoría. Para ello, se tomaron en cuenta las guías de diseño utilizadas por Llorente y Sáenz (2019) en su investigación, donde estudiaron los modelos existentes de guías de diseño amigables con las personas mayores y los aplicaron para evaluar un sitio web de comercio electrónico, además se incluyeron las propuestas de Jacob Nielsen y Ben Shneiderman por sus contribuciones a la investigación y desarrollo en interfaces de usuario. Las guías que se tomaron en cuenta son:

- 10 Usability Heuristics for User Interface Design (Nielsen, 1994).
- Eight Golden Rules of Interface Design (Shneiderman, 1998).
- Universal Usability Web Design Guidelines for the Elderly (Age 65 and Older) (Zhao, 2001).
- Making your Website Senior Friendly: Tips from the National Institute on Aging and the National Library (Mead, 2009).
- Barriers Face by Older Users on Static Web Pages. Criteria Used in The Barrier Walkthrough Method (Lunn, Yesilada y Herper, 2009).
- Developing Websites for Older People: How Web Content Accessibility Guidelines (WAI, 2010).

Cabe hacer mención que las primeras dos guías no están propiamente orientadas a las personas mayores; se tomaron en cuenta por la relevancia de los autores y su amplio trabajo en el diseño de interfaces de usuario. En la Tabla 3 se muestran cada una de las barreras, las estrategias propuestas para contrarrestarlas y la fuente en la que se apoya la estrategia.

Categoría	Barrera	Estrategia	Fuentes
Diseño	Páginas saturadas	Un sitio web con un diseño sencillo, una presentación despejada, etiquetas claras y secciones breves de información, tomando en cuenta las siguientes estrategias: <ul style="list-style-type: none"> - Establecer claramente cómo está organizada la información. - Mantener una estructura simple y directa. - Dividir la información en secciones cortas. - Agrupar los temas relacionados. - Establecer encabezados claros para cada sección. - Poner al inicio la información principal. - Ordenar las secciones de manera lógica. - Proporcionar un mapa del sitio. - Evitar la información irrelevante. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Shneiderman, 1998)
	Texto	Mantener el texto amigable con las personas mayores: <ul style="list-style-type: none"> - Limitar el número de puntos a tratar. - Poner primero los mensajes principales. - Usar párrafos y oraciones cortas. - Escribir en voz activa. - Escribir en positivo. - Explicaciones claras; no hacer que la gente adivine. - Dar instrucciones específicas. - Seleccionar palabras que conozcan sus usuarios. - Definir términos inusuales. - Proporcionar información resumida. - Simplificar las oraciones y el léxico utilizado. - Evitar utilizar conceptos técnicos avanzados. - Asegurar que no existan errores de ortografía. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010)
	Problemas de contraste	<ul style="list-style-type: none"> - Usar un mínimo de 4.5 de contraste entre texto y fondo. - Los íconos y botones deben ser fáciles de localizar, buen tamaño, colores brillantes y con un contraste superior a 4.5. - Evitar imágenes de fondo. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; Shneiderman, 1998)
	Navegación confusa	Mantener consistentes, explícitos y predecibles los elementos de navegación: <ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar señales obvias y coherentes. - Usar los mismos símbolos e íconos a través de la página web. - Usar los mismos botones de navegación y en el mismo lugar. - Poner título a la página en el mismo lugar. - Evitar distracciones irrelevantes como botones desplegados. - Incorporar un botón para regresar al inicio. - Utilizar menús fáciles de usar. - Usar verbos y cambio de color en las ligas que necesiten tomar acciones. - Evitar estructuras jerárquicas profundas. - Proporcionar pistas de orientación. - Evitar abrir nuevas ventanas. - Limitar el número de ligas por página. - Resaltar la liga o control cuando el apuntador se posicione encima. - Ofrecer más de una forma de localizar una página dentro de la web. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; Shneiderman, 1998)
	Botones confusos	<ul style="list-style-type: none"> - Los íconos y botones deben ser fáciles de localizar, buen tamaño, colores brillantes y con un contraste superior a 4.5. - Usar botones grandes que no requieran movimientos para activar. - Usar colores que sobresalgan de los elementos alrededor. - Utilizar botones que sean seleccionables de manera clara. - Asegurar que las ligas estén claramente etiquetadas en formato de verbos. - Incluir el indicador de foco de alta visibilidad para mostrar el componente en la página que se encuentra seleccionado. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Shneiderman, 1998)

Categoría	Barrera	Estrategia	Fuentes
Psicológicas	Autoconfianza	<p>Proporcionar instrucciones claras y mensajes de ayuda reducen la incertidumbre y fortalece la confianza de las personas mayores, por lo que se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar claramente el estado actual del sistema a los usuarios. - Mostrar retroalimentación a los usuarios tan pronto como sea posible. - Proporcionar opciones para deshacer y rehacer. - Mostrar de manera clara como salir de la acción actual. - Prevenir los errores graves. - Ofrecer soluciones rápidas para corregir errores. - Mantener el contenido y diseño visual en lo esencial. 	(Nielsen, 1994; Mead, 2009; Lunn et al., 2009; Shneiderman, 1998)
	Actitud	<p>La actitud de las personas mayores hacia una aplicación web puede ser influenciada en gran medida por el diseño de la interfaz considerando los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener la estética de la interfaz y un diseño minimalista. - Utilizar colores que coincidan con la actitud que desea transmitir. - Si es necesario incluir imágenes, ser cuidadoso en seleccionar las que transmitan la idea deseada. - Utilizar un lenguaje conversacional y positivo. - Utilizar transiciones suaves y elementos interactivos atractivos. - Proporcionar soluciones claras y efectivas. - Diseñar la interfaz para diferentes tipos de usuarios. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1998)
	Ansiedad	<p>Para disminuir la ansiedad en las personas mayores y crear una experiencia más cómoda y positiva se debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar pruebas con usuarios para identificar posibles fuentes de ansiedad y realizar ajustes según la retroalimentación recibida. - Ofrecer seguridad y transparencia en el uso de datos personales. - Ofrecer opciones de deshacer y revertir. - Ofrecer ayuda y orientación oportuna. - Evitar distractores. - Brindar retroalimentación positiva y alentadora al completar alguna acción para reforzar la sensación de logro. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1998)
	Vergüenza	<p>Se puede mitigar la vergüenza asociada a cometer errores o dañar el equipo, creando un entorno comprensivo al incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un lenguaje amigable y positivo. - Instrucciones claras para deshacer y revertir errores. - Retroalimentación instantánea y constructiva. - Reducción de la posibilidad de errores. - Recordatorios de seguridad. - Reconocimiento de los logros con mensajes positivos. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1998)
	Sentirse demasiado mayor	<p>Adoptar algunas estrategias puede generar una interfaz amigable, accesible y acogedora, reduciendo la sensación de sentirse demasiado mayor, para ello se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un diseño claro y simple. - Asegurar un buen contraste y legibilidad del texto. - Mantener una navegación intuitiva. - Ofrecer retroalimentación clara. - Evitar el lenguaje técnico. - Utilizar colores adecuados para la visión de personas mayores. - Realizar pruebas con personas mayores para obtener retroalimentación específica y hacer ajustes en el diseño. 	(Mead, 2009; Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1998)

Categoría	Barrera	Estrategia	Fuentes
Físicas	Visión	<p>La visión cambia con la edad y se dificulta leer desde la computadora porque los ojos disminuyen su sensibilidad y capacidad de detectar la luz, color y los detalles. Mantener estas características en mente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suficiente espacio entre los elementos de la página. - Tipo de letra sin remates (Sans Serif) y no condensada. - Tamaño de letra de 12 a 14 puntos. - Tipo de letra remarcado y colores para encabezados. - Texto en mayúsculas y minúsculas. - Evitar usar texto cursivo. - Texto con justificación izquierda. - Un ratio mínimo de 4.5 de contraste entre texto y fondo. - Uso de colores complementarios. - Incluir texto alternativo en las imágenes. - Evitar el uso de contenido con animación que pueda distraer. - Evitar contenido que parpadeen. 	(Mead, 2009; Zhao, 2001; Lunn et al., 2009; WAI, 2010)
	Control motriz fino	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar la interfaz minimizando las exigencias de las funciones de la capacidad motora.- Utilizar acciones de un solo clic con el ratón. - Evitar a toda costa las acciones de doble clic con el ratón. - No utilizar despliegue de texto automático. - Evitar páginas con despliegue horizontal. - Minimizar el despliegue vertical. - Evitar barras, reglas y otras características horizontales. - Evitar elementos diminutos para seleccionar con el ratón, se recomienda 180 x 22 pixeles o mayor. - Dejar un espacio considerable entre los elementos a seleccionar para evitar errores. - Evitar el uso de menús en cascada. - Utilizar los manejadores de eventos lógicos orientados al ratón. - El indicador de foco debe estar visible. - El contenido debe ser operable a través del teclado. 	(Mead, 2009; Zhao, 2001; Lunn et al., 2009; WAI, 2010)
	Audición	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar una función de voz que permita a los usuarios escuchar la lectura de un texto. - Utilizar tonos de menor frecuencia (500-1000). - La voz grabada debe utilizar altavoces con voces graves. - Incluir formatos de audio y video con subtítulos. - Usar etiquetas de texto para los controles. 	(Mead, 2009; Zhao, 2001; WAI, 2010)

Categoría	Barrera	Estrategia	Fuentes
Sociocultural	Terminología	<p>Para evitar estos problemas, se recomienda recopilar comentarios de los usuarios y asegurar que la terminología utilizada sea comprensible, y se alinea con los conocimientos de los usuarios y tomar en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que los usuarios puedan entender el significado sin tener que buscar la definición. - Usar una terminología familiar para los usuarios. - Simplificar las estructuras de las oraciones. - Evitar conceptos técnicos. 	(Nielsen, 1994; WAI, 2010; Lunn et al., 2009; Mead, 2009)

Categoría	Barrera	Estrategia	Fuentes
Cognitivas	Aprendizaje	Para algunas personas mayores resulta difícil entender los requisitos de los formularios y las transacciones, por lo que se debe considerar: - Incorporar texto descriptivo en formato de verbos en los hipervínculos. - Que los trámites jurídicos o financieros sean reversibles y puedan comprobarse y corregirse. - Generar mensajes de error fáciles de entender y distinguir. - Incluir mecanismos que eviten los errores.	(Lunn et al., 2009; WAI, 2010; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1998)
	Memoria de corto plazo	La exploración de páginas web depende de la memoria de corto plazo, encontrar contenido que esté enterrado dentro de jerarquías profundas puede ser un desafío para las personas mayores. - Asegurar que los pasos necesarios para encontrar la información sean lógicos y claros. - Evitar abrir múltiples páginas. - Asignar suficiente tiempo para realizar las tareas.	(Lunn et al., 2009; Nielsen, 1994; Shneiderman, 1998)
	Experiencia y uso	- El declive asociado a la capacidad cognitiva se suele asociar a las partes de la memoria que proporciona la capacidad de realizar tareas que no se han experimentado antes. Los sitios web con un diseño y navegación incoherentes pueden ser todo un reto para las personas mayores ya que no pueden utilizar experiencias previas para realizar las tareas. - Las personas mayores dependen de la inteligencia cristalizada y se benefician de las páginas web que no cambian con frecuencia y tengan una interfaz estable y conocida.	(Lunn et al., 2009; Shneiderman, 1998)

Tabla 3. Estrategias propuestas para cada barrera. Elaboración: propia.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La revisión de la literatura permitió identificar las distintas barreras que enfrentan las personas mayores al utilizar aplicaciones web. Además, se agruparon en categorías para seleccionar las que se pueden abordar desde el diseño gráfico, resultando las siguientes: diseño, psicológicas, cognitivas, físicas y socioculturales.

Las barreras de diseño pueden abordarse desde el diseño gráfico mediante estrategias para mejorar la accesibilidad, usabilidad y comprensión de la información para las personas mayores. Estas estrategias pueden ser: simplificación visual, uso eficiente del color, iconografía clara, retroalimentación visual, entre otras.

Las barreras psicológicas se pueden abordar desde el diseño gráfico mediante estrategias que generen confianza, seguridad y comodidad a las personas mayores. Esto se puede lograr a través de facilitar la navegación, consistencia,

mensajes o textos positivos, reducción de carga cognitiva, por mencionar algunas. Las barreras cognitivas se pueden abordar con estrategias que faciliten la comprensión, la memoria y la toma de decisiones en las personas mayores. Algunas de las estrategias que se pueden implementar son establecer una jerarquía y simplificación de contenido, consistencia, retroalimentación oportuna e instrucciones claras y precisas. Para las barreras físicas es fundamental considerar las limitaciones físicas de las personas mayores y adaptar el diseño para facilitar la interacción mediante: caminos cortos del teclado, maximizar el contraste, ofrecer suficiente espacio entre los botones, tipografía y tamaño superior a 12 puntos, entre otros.

En el caso de las barreras relacionadas con la terminología, es importante simplificar y clarificar el lenguaje utilizado en el diseño, para asegurar que sea comprensible por las personas mayores. Para disminuir estas barreras se puede utilizar un lenguaje claro y simple, utilizar etiquetas e instrucciones claras y ayudas de contexto.

La mayoría de los 19 artículos seleccionados para este proyecto identifican como principal barrera a los problemas relacionados con el proceso natural del envejecimiento. Por un lado, las disminuciones en las capacidades físicas y motoras que dificultan el manejo y coordinación del ratón para realizar las funciones básicas en las aplicaciones web, también los retos psicológicos como tener poca confianza en el uso de la tecnología, el temor de cometer errores que puedan dañar los equipos y la poca motivación para usarlos al no encontrar una utilidad importante para incorporar a la tecnología en sus vidas diarias.

Otra barrera común identificada por la mayoría de los artículos analizados es la falta de estrategias de capacitación formal para las personas mayores; estrategias que les ayuden a disminuir la brecha digital, mejorar la confianza y un acompañamiento en la etapa de aprendizaje y dominio del uso de las nuevas tecnologías. Además, con el uso de aplicaciones de redes sociales les ayudaría a mejorar el aspecto emocional debido a que “son un determinante de la salud desde el punto de vista psicosocial dada la relevancia que estas tienen para la vida emocional” (Cardozo, Larrarte y Marín, 2016, p. 83).

También se identificó como barrera el temor de las personas mayores sobre la seguridad de su información y privacidad, lo que dificulta la aceptación de las aplicaciones web y de la nueva tecnología digital, además del temor y la vergüenza de cometer errores que no puedan corregirse o que dañen los equipos por falta de conocimientos del uso y operación, generando ansiedad y estrés que ocasiona poca motivación para intentar salir de su zona de confort y confiar en la tecnología.

Otro factor identificado fue el problema de mal diseño de las interfaces, que dificulta la realización de las actividades generando ansiedad y malestar para las personas mayores, a quienes se les dificultan los textos en tamaños pequeños, los contrastes de color, localizar la información deseada, encontrar un botón que les permita regresar al inicio, opciones para corregir los errores, íconos inconsistentes, conceptos ambiguos o lenguaje técnico, falta de soporte, entre otros.

Por ende, se tomaron en cuenta seis guías de diseño de interfaces principalmente enfocadas al diseño para las personas mayores y se describen las estrategias para contrarrestar cada una de las barreras identificadas, que pueden orientar a las personas encargadas del diseño de aplicaciones web, que tengan como usuarios potenciales a las personas mayores. La incorporación de las estrategias desde las etapas tempranas del diseño es fundamental para mejorar la experiencia del usuario, el rendimiento general de las aplicaciones, un diseño limpio y coherente, mayor accesibilidad y seguridad para los usuarios. Sin embargo, para lograr una mayor satisfacción y accesibilidad de las personas mayores, es necesaria una interacción basada en sus comentarios y realizar pruebas de usabilidad para identificar y corregir errores, logrando una mejor interacción con la interfaz del usuario; puede ser de ayuda para los diseñadores gráficos, al comprender estas dificultades, tomar en cuenta las capacidades y necesidades de este grupo poblacional y lograr una mayor accesibilidad para todos. Dado que el número de estrategias es amplio, se propone como una investigación futura el analizar las estrategias y clasificar las de mayor impacto, para elegir las fundamentales y garantizar una mejor interacción e inclusión de las personas mayores con las aplicaciones web.

Existen guías de diseño que tienen como objetivo mejorar la interacción y la accesibilidad de los usuarios con las aplicaciones web. Sin embargo, no se aprecian las recomendaciones de dichas guías, tampoco se toman en cuenta las necesidades de las personas mayores, tal y como lo menciona Donald Norman (2019), “Una advertencia es que a menudo nos enfrentamos a cambios físico que los diseñadores no tienen en cuenta en su trabajo”. Por lo anterior, diseñar la interfaz de usuario de las aplicaciones web tomando en cuenta las necesidades de las personas mayores, puede traer beneficios para las empresas que tengan empleados de 60 años o más, debido a que se aprovecha toda la experiencia que poseen, ya que los trabajadores mayores tienen la posibilidad de continuar realizando sus actividades, proporcionándoles las facilidades y el tiempo adecuado (Balderrama, Flores y Maldonado, 2015; Ayabar, De La Riva, Sanchez y Balderrama, 2015).

A nivel general las personas viven más tiempo que antes, esta condición ha generado grandes retos para los gobiernos de la mayoría de los países en temas sociales, atención de la salud, económicos, laborales, entre otros. El desarrollo de este trabajo ha permitido explorar la literatura sobre las barreras que enfrentan las personas mayores al utilizar aplicaciones web, de los 19 artículos seleccionados para este documento, solo dos son publicaciones mexicanas, lo que coincide con lo que menciona Annika Maya (2023) “diseñar para personas mayores en el contexto mexicano es un área poco explorada, valorada y estudiada pese al evidente envejecimiento poblacional” (p. 319). También menciona que “es urgente incluir una perspectiva gerontológica en todas las carreras de diseño, no por gusto o afinidad de diseñar de manera incluyente, sino por una necesidad tanto nacional como global” (p. 342).

Este trabajo también puede apoyar a establecer nuevas políticas públicas o reglamentos para que las aplicaciones faciliten la interacción y la accesibilidad de las personas mayores, ya que actualmente no existe alguna ley que obligue aplicar las guías de diseño, así como trabajar en las instituciones educativas que forman profesionistas con un sentido de compromiso social, incluyendo las necesidades de las personas mayores dentro de sus programas y planes de estudio.

CONCLUSIONES

Se considera que el presente trabajo cumple con el objetivo trazado: describir las estrategias identificadas en las guías de diseño que ayudan a superar las barreras que enfrentan las personas mayores al utilizar las aplicaciones web. Sin embargo, aún hay camino por recorrer: se identificaron 120 estrategias, lo que dificulta su aplicación. Es necesario utilizar herramientas de análisis cualitativo para clasificar y priorizar las estrategias de mayor impacto en el diseño gráfico y ofrecer un modelo de estrategias simplificado, que facilite su uso y garantice una mejor experiencia en las personas mayores.

Durante la elaboración de este documento, se identificó que la mayoría de los artículos seleccionados para este proyecto describen como principal barrera a los problemas relacionados con el proceso natural del envejecimiento. Además, también se hace evidente la falta de capacitación y soporte para los usuarios, los problemas socioculturales y económicos. No obstante, a pesar de la existencia de guías de diseño para orientar en la construcción de interfaces amigables, se hace notorio el mal diseño que aún existe en las aplicaciones web y repercute en una baja aceptación por parte de las personas mayores, que por lo general no cuentan con conocimientos y habilidades en el uso de la tecnología, incrementando aún más el aislamiento social y la dependencia de familiares o amigos para resolver problemas generados por la obligatoriedad de los trámites en línea.

No tomar en cuenta las características y necesidades de las personas mayores en los desarrollos de aplicaciones web puede ser una desventaja en las empresas y organizaciones que actualmente no los consideren como usuarios potenciales, debido a que este grupo poblacional tiene un importante crecimiento en los últimos años; son los que tienen más tiempo libre, recursos y capacidades para seguir participando a través de una vejez activa. Además, se puede alargar su tiempo productivo, debido a que las personas mayores pueden seguir aprendiendo a un ritmo más lento que los jóvenes y cuentan con conocimientos y habilidades que pueden ser de beneficio para las empresas y las familias.

Es urgente que las instituciones encargadas de la formación de diseñadores gráficos incluyan en sus planes de estudio temas que consideren a las personas mayores en las propuestas de diseño. Esto no solo enriquecerá el conocimiento y las habilidades de los estudiantes, sino que también contribuirá a mejorar la calidad de vida de una parte significativa de la población. Adicionalmente, la incorporación de estos temas fomenta la empatía y la conciencia social entre los estudiantes, preparándolos para trabajar en diversos entornos y promover una mayor accesibilidad.

Las universidades y organizaciones públicas deben generar proyectos de vinculación en las colonias de su comunidad para ofrecer cursos de capacitación en el uso de la tecnología para personas mayores, con el objetivo de reducir la brecha digital, promover la inclusión social, mejorar la autonomía y calidad de vida de las personas mayores. Los gobiernos deben generar políticas públicas y mayores recursos para apoyar los proyectos que estén enfocados en mejorar la vida de las personas mayores. En el mejor escenario posible, tarde o temprano podremos disfrutar de lo que hoy se haga por un mejor futuro para este grupo poblacional. Como sociedad en general debemos involucrarnos más en actividades enfocadas en cuidar y dar soporte a las personas mayores, para fomentar una comunidad inclusiva y solidaria. Las personas mayores representan un grupo vulnerable que por lo general enfrentan grandes desafíos relacionados con la soledad, la salud y el acceso a la tecnología.

También y no menos importante, la familia juega un papel crucial en el apoyo a las personas mayores para una mejor adopción de la tecnología, ya que proporciona un entorno de confianza y paciencia que facilita el aprendizaje. Esto no solamente ayuda a mejorar las habilidades tecnológicas, sino que fortalece el vínculo intergeneracional y fomenta su inclusión al mundo digital, lo que contribuye a mejorar su calidad de vida y comunicación con sus seres queridos.

A pesar de que las guías de diseño web han existido durante décadas y ofrecen estrategias claras que benefician tanto la usabilidad como la inclusión, aún es común encontrar aplicaciones y sitios web que no las implementan adecuadamente. Esto plantea una pregunta clave: ¿por qué, si estas recomendacio-

nes están ampliamente disponibles y respaldadas por expertos, y organismos reconocidos, no se adoptan de manera consistente? Reflexionar y analizar estos desafíos es fundamental para encontrar soluciones que promuevan un diseño web más inclusivo y accesible para todos.

REFERENCIAS

- Arksey, H., y O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International journal of social research methodology*, 8(1), 19-32.
- Ayabar, A., De la Riva, J., Sanchez, J., y Balderrama, C. (2015). Regression model to estimate standard time through energy consumption of workers in manual assembly lines under moderate workload. *Journal of Industrial Engineering*, 2015(1), 382673.
- Balderrama, C., Flores, J., y Maldonado, A. (2015). The effects of age to meet the standard production rate. *Work*, 51(4), 827-837.
- Cardozo, L., Larrarte, S., y Marín, L. (2016). Situación del adulto mayor como usuario de Internet, en relación a su red personal primaria, con parientes migrantes en Quindío-Colombia. *Nóesis: Revista de Ciencias Sociales*, 25(49), 78-92.
- De Voil, N. (2020). *User experience foundations*. BCS Publishing.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020). *México en Cifras*. Recuperado el 10 de octubre del 2022 de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Indicadores>.
- LaMonica, H., Davenport, T., Roberts, A., y Hickie, I. (2021). Understanding technology preferences and requirements for health information technologies designed to improve and maintain the mental health and well-being of older adults: participatory design study. *JMIR aging*, 4(1), e21461.
- Llorente, C., y Sáez, C. (2019). Los retos de las personas mayores ante el comercio electrónico: El caso de Amazon. *Comunicacao Midia e Consumo*, 16(45), 32-60. <https://doi.org/10.18568/cmc.v16i45.1883>.
- Luna, H., Mendoza, R., y Álvarez, F. (2015). Design patterns to enhance accessibility and use of social applications for older adults. *Comunicar*, 45(23), 85-93.
- Lunn, D.; Yesilada, Y.; Harper, S. (2009) Barriers faced by older users on static web pages. Criteria used in the Barrier Walkthrough Method. *HCW (Human Centred Web)-SCWeb2 Technical Report WP1 D1 and RIAM Technical Report Deliverable 3.1*. Manchester: University of Manchester, School of Computer Science, 2009.

- Martínez, C., Rosales, A., Alonso, M., Ramírez, J., Jiménez, B., Cepeda, R., ... y Agis, R. (2018). Digital inclusion in older adults: A comparison between face-to-face and blended digital literacy workshops. *Frontiers in ICT*, 5, 21 1–17. <https://doi.org/10.3389/fict.2018.00021>
- Maya, A. (2023). Panorama actual del diseño para la vejez y envejecimiento en México. En Coordinación de Investigación y Posgrado (Ed.) *Transformaciones y retos de la educación en las artes y los diseños* (319–346). Panamá: Universidad Euroamericana.
- Mead, S. (2009). Making Your Website Senior Friendly: Tips from the National Institute on Aging and the National Library. *National Institute on Aging On Aging*, 10.
- Mohd, N., Ahmad, N., Abd, M., Zainal, A., Abdul, F., Tengku, T., y Pek, L. (2023). Elderly and their barriers to accepting and learning to use technology: A scoping review. *Masyarakat, Kebudayaan Dan Politik*, 36(1), 1–17. <https://doi.org/10.20473/mkp.v36i12023.1-17>.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.
- Norman, D. (2005). *El diseño emocional: por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*. Ciudad de México: Grupo Planeta.
- Norman, D. (2019). *I wrote the book on user-friendly design. What I see today horrifies me*. Recuperado de: <https://www.getabstract.com/es/resumen/i-wrote-the-book-on-user-friendly-design-what-i-see-today-horrifies-me/36736>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2022, 1 de octubre). *Envejecimiento y salud*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
- Observatorio del Envejecimiento (2022). *Uso de Internet y Tecnologías de la Información y Comunicación en las Personas Mayores*. Centro de Estudios de Vejez y Envejecimiento de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Compañía de Seguros Confuturo.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ritter, M., y Winterbottom, C. (2017). *UX for the Web Build websites for user experience and usability*. Birmingham: Packt Publishing.
- Saare, M., y Hussain, A. (2018). Successful aging among older adults using computers: a systematic review. *International Journal of Engineering*

& *Technology*, 7(20), 50-54.

Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Massachusetts: Addison Wesley Logman, Inc.

Vaportzis, E., Clausen, M., y Gow, A. (2017). Older Adults Perceptions of Technology and Barriers to Interacting with Tablet Computers: A Focus Group Study. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–11. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01687>

WAI, Web Accessibility Initiative. (2010). *Developing Websites for Older People: How Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 Applies*. Web Accessibility Initiative (WAI). Recuperado de <https://www.w3.org/WAI/older-users/developing/>.

Zhao, H. (2001). *Universal Usability Web Design Guidelines for the Elderly (Age 65 and Older)*. Tech. rept. The University of Maryland, Department of Computer Science, College Park, Maryland, 20742, USA.

Zhao, H. (2001). *Universal usability web design guidelines for the elderly (age 65 and older)*. Universal Usability in Practice.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	René Noriega Armendáriz César Omar Balderrama Armendáriz
Análisis formal	René Noriega Armendáriz César Omar Balderrama Armendáriz Aidé Aracely Maldonado Macias
Investigación	Rene Noriega Armendáriz
Discusión de los resultados	René Noriega Armendáriz César Omar Balderrama Armendáriz Aidé Aracely Maldonado Macias
Revisión y aprobación de la versión final	René Noriega Armendáriz César Omar Balderrama Armendáriz Aidé Aracely Maldonado Macias