

**XI PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A
LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA**

WILLY



Colegio Legamar International School

Hecho por: Sofía Begué Galvez, Esther Cabezas Álvarez y Ángel Nieto
Marcos 4º ESO

ÍNDICE:

1 Problema concreto y objetivo:	3
2 Estado del arte:	4
3 Solución propuesta: Willy	8
4 PROTOTIPOS	9
Prototipo de la aplicación en html:	11
Posibles aplicaciones similares:	11
5 CONCLUSIÓN:	16

1 Problema concreto y objetivo:

Los adultos mayores, por no conocer bien la técnica y por problemas de la edad, ven difícil usar aparatos como móviles y tabletas. Esto pasa por las pantallas nuevas. También por lo pequeñas que son las pantallas y lo rápido que cambia la técnica. Por eso, es clave darles formas de usar la técnica de modo fácil. Deben hacerlo bien, sin miedo a lo mucho que tienen que aprender.

Para eliminar esos problemas, pensamos hacer una aplicación para móviles. Esta debe dejar a los mayores con accesibilidad a funciones simples con sus dispositivos. La idea es hacer algo que sirva a lo que ellos necesitan. Hay que quitar lo que es muy difícil. Debe ser muy simple de usar. Con una forma de ver clara y que se pueda cambiar, la aplicación los ayudaría. Les enseñaría a hacer llamadas, mandar textos, abrir cosas o cambiar ajustes. Todo debe ser simple y muy rápido.

Una gran cosa de esta aplicación es que mira por su ayuda y que están solos. Usando formas de hablar y de ver que sean claras, la aplicación les ayudará. Esto quita los problemas que la pantalla normal puede tener. Por ejemplo, se pueden ampliar los botones o los sitios donde se hace clic. Se ajustan al ojo de cada uno. Usar la voz les permite hacer cosas sin buscar mucho en menús largos.

También, la aplicación se enfocará en que aprendan poco a poco. Con videos y audios de ayuda, verán paso a paso cómo usar sus aparatos. Así, sabrán las cosas básicas sin sentirse mal o confusos. Este modo de enseñar ayuda a que estén solos. También ganarán más confianza al usar sus aparatos. Esto mejora su vida y que participen más en el mundo de hoy.

Al final, lo que buscamos es dar poder a los mayores. Queremos que usen la técnica sin problemas y solos. Con una aplicación hecha para ellos, buscamos que saquen todo el provecho a sus móviles. No deben frenar por lo técnico. Esto no solo los hará más libres. Ayudará a que estén más metidos en la vida social y más activos en este mundo digital.

2 Estado del arte:

El presente documento expone el estado actual del proyecto, así como la motivación que ha impulsado su desarrollo. Asimismo, se describen las herramientas empleadas, las normativas seguidas, las tareas realizadas, las dificultades identificadas y el procedimiento necesario para la puesta en funcionamiento de la aplicación.

La aplicación ha sido desarrollada como una aplicación web progresiva (PWA) utilizando HTML, lo que permite su ejecución tanto en dispositivos móviles como en tabletas. Su objetivo principal consiste en facilitar el uso del teléfono móvil a personas mayores o con dificultades, promoviendo su autonomía en la interacción con la tecnología. A través de esta aplicación, es posible realizar llamadas, enviar mensajes, abrir aplicaciones o modificar configuraciones del dispositivo mediante el uso exclusivo de comandos de voz. Esta funcionalidad resulta especialmente beneficiosa para usuarios con limitaciones de movilidad o escasa familiaridad con entornos digitales.

La aplicación incorpora un sistema de guía visual adaptativa que varía en función de la acción a ejecutar. Inicialmente, se atenúa el brillo de la pantalla con el fin de mejorar la visibilidad de los elementos relevantes. Posteriormente, se destacan los botones mediante indicadores gráficos dinámicos, como flechas animadas, y se incrementa el tamaño de las zonas interactivas. De manera complementaria, se proporcionan instrucciones auditivas claras, lo que facilita la comprensión del proceso y reduce la posibilidad de error. Este enfoque permite que el usuario complete tareas potencialmente complejas de forma sencilla y estructurada.

La base teórica y técnica del desarrollo se fundamenta en documentación oficial procedente de organismos y entidades reconocidas, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el World Wide Web Consortium (W3C), Google, Apple, MDN y Web.dev. Este conjunto de fuentes garantiza un enfoque integral que abarca aspectos técnicos, sociales y normativos, contribuyendo a asegurar que la aplicación sea accesible, segura y fácil de utilizar.

Con el objetivo de garantizar la interoperabilidad y la calidad del sistema, se han seguido estándares internacionales de gran relevancia. En particular, las pautas de accesibilidad WCAG del W3C establecen que los contenidos deben ser perceptibles, comprensibles y operables por todos los usuarios. Estas directrices resultan especialmente importantes para personas con discapacidad visual o dificultades cognitivas y, en numerosos contextos, tienen carácter normativo.

Adicionalmente, la especificación WAI-ARIA define cómo deben estructurarse los elementos interactivos, como botones o indicadores visuales, para asegurar su correcta interpretación por parte de lectores de pantalla y otras tecnologías de asistencia. Esto permite mantener la coherencia y utilidad de elementos como las ampliaciones o los resaltados visuales.

El desarrollo también se ha apoyado en las directrices de Google y Web.dev relativas a aplicaciones web progresivas, las cuales permiten un funcionamiento similar al de aplicaciones nativas, incluyendo la posibilidad de operar sin conexión a internet. La Web Speech API facilita el reconocimiento y la síntesis de voz, permitiendo la interacción sin necesidad de hardware adicional.

Por otro lado, los sistemas de accesibilidad integrados en plataformas como iOS (VoiceOver y Control por voz) y Android (TalkBack y Acceso por voz) ofrecen funcionalidades avanzadas de control mediante voz o gestos. Sin embargo, presentan una curva de aprendizaje elevada y no proporcionan una guía visual explícita y secuencial. En este sentido, la aplicación propuesta no pretende sustituir estas herramientas, sino complementarlas, aportando un enfoque más intuitivo y accesible, especialmente para usuarios con baja visión o dificultades cognitivas.

En la actualidad, existen asistentes virtuales como Siri, Google Assistant o Alexa, capaces de ejecutar acciones mediante comandos de voz, como realizar llamadas o abrir aplicaciones. No obstante, su funcionamiento se basa en la ejecución directa de órdenes, sin ofrecer una guía visual paso a paso ni resaltar los elementos implicados en la interacción. De igual forma, existen prototipos basados en la Web Speech API que permiten la comunicación por voz, aunque no integran de forma conjunta reconocimiento de intención, guía visual, ampliación de elementos y ejecución directa de acciones del sistema.

El proyecto plantea la integración de múltiples componentes que actualmente se encuentran dispersos: control por voz, guía visual mediante resaltado y animaciones, ampliación de elementos interactivos y acceso directo a funcionalidades del dispositivo. Todo ello se orienta a mejorar la usabilidad, seguridad y accesibilidad, fomentando la autonomía del usuario y reduciendo su dependencia de terceros.

El enfoque adoptado se basa en principios fundamentales de accesibilidad: la claridad de la interfaz, la sustitución de interacciones táctiles mediante comandos de voz y el uso de guías visuales que faciliten la comprensión de las tareas. Esta combinación permite ofrecer una experiencia integral en la que el usuario recibe información auditiva, visual y táctil de forma coordinada, mejorando significativamente la interacción con el dispositivo.

En síntesis, el proyecto no solo integra tecnologías de voz y guía visual, sino que también aplica estándares internacionales y buenas prácticas del sector. De este modo, se garantiza una solución accesible, comprensible y eficaz, especialmente dirigida a personas mayores o con dificultades, proporcionando una experiencia de uso completa y diferenciadora que contribuye a hacer la tecnología más inclusiva.

Análisis comparativo con soluciones existentes

Existen soluciones nativas en distintas plataformas centradas en el control por voz y en el uso de lectores de pantalla, como Google Voice Access. Esta herramienta permite controlar el dispositivo mediante comandos de voz para realizar acciones como abrir aplicaciones, navegar o editar texto. Sin embargo, carece de un sistema de guía visual que atenúe el entorno y destaque elementos específicos mediante indicadores gráficos o ampliaciones, lo que puede dificultar la interacción precisa.

En el ecosistema Android, TalkBack permite una navegación sin apoyo visual mediante exploración táctil y retroalimentación auditiva. Aunque se trata de una solución robusta para usuarios con ceguera o visión muy reducida, presenta una curva de aprendizaje elevada y no incorpora un sistema de superposición visual progresiva con elementos como máscaras o flechas animadas.

En iOS, herramientas como VoiceOver y Voice Control ofrecen funcionalidades avanzadas de accesibilidad, incluyendo navegación adaptada y control por voz. Asimismo, asistentes como Siri permiten ejecutar acciones mediante órdenes verbales. No obstante, estas soluciones no implementan un modelo de guía progresiva basado en la secuencia “atenuar → resaltar → ampliar → guiar mediante voz”, que constituye el núcleo de la propuesta desarrollada.

Por otra parte, existen servicios de asistencia visual en tiempo real, como Be My Eyes o Aira, que proporcionan apoyo humano o asistido por inteligencia artificial para describir el entorno. Estas soluciones resultan altamente eficaces para tareas específicas, pero no sustituyen una guía integrada directamente en la interfaz del dispositivo.

También se han desarrollado aplicaciones orientadas a simplificar la experiencia de uso, como BIG Launcher, que ofrece una interfaz con elementos de gran tamaño y navegación simplificada. No obstante, su enfoque se limita a la sustitución del entorno visual del sistema, sin actuar como un asistente guiado dentro de diferentes aplicaciones.

Asimismo, herramientas como EVA Facial Mouse permiten el control del dispositivo mediante el seguimiento de movimientos de la cabeza a través de la cámara. Aunque resultan útiles para usuarios con movilidad reducida, su funcionamiento depende de condiciones externas como la iluminación y no integra control por voz ni guía visual estructurada.

En conjunto, las soluciones existentes abordan aspectos parciales del problema, como el control por voz, la accesibilidad sin visión o la simplificación de la interfaz. Sin embargo, no ofrecen una integración completa de reconocimiento de intención, guía visual progresiva, ampliación de elementos y asistencia auditiva coordinada. En este contexto, la propuesta desarrollada se posiciona como una solución integradora orientada a cubrir esta necesidad no resuelta.

3 Solución propuesta: Willy

Willy es una aplicación diseñada para facilitar el uso de dispositivos móviles en personas mayores. Su funcionalidad se orienta a simplificar el acceso a acciones básicas, como la realización de llamadas, el envío de mensajes de texto y la utilización de otras aplicaciones. Esta facilitación se logra mediante una interfaz intuitiva y accesible, que proporciona guías paso a paso y centra

la atención del usuario en las áreas clave de la pantalla donde debe interactuar para completar cada acción. Gracias a su diseño simplificado, Willy optimiza la ejecución de tareas cotidianas y reduce la frustración asociada al uso de aplicaciones complejas.

El uso de la aplicación se caracteriza por su sencillez operativa. El usuario puede formular solicitudes a Willy tanto por medio de texto como mediante comandos de voz. A partir de estas solicitudes, la aplicación proporciona instrucciones claras y estructuradas, ya sea en formato visual o auditivo, según las necesidades específicas del usuario. Este enfoque multimodal permite una mayor accesibilidad, beneficiando a personas con limitaciones visuales o auditivas. Asimismo, el sistema se adapta a cada situación para ofrecer la información de la forma más adecuada, destacando visualmente únicamente los elementos relevantes y acompañándolos de explicaciones verbales precisas.

Aunque la aplicación está principalmente orientada a personas mayores, también resulta útil para cualquier usuario con algún tipo de discapacidad o dificultad en el manejo de dispositivos móviles. Su objetivo es permitir el acceso autónomo a las funciones esenciales del teléfono móvil de manera clara y simplificada. El propósito principal es fomentar la independencia digital, promoviendo el uso autónomo de la tecnología y facilitando su integración en la vida diaria sin complicaciones innecesarias.

Mediante Willy, se busca empoderar a las personas mayores y a usuarios con limitaciones funcionales, promoviendo una participación activa en el entorno digital. La aplicación contribuye a mejorar la calidad de vida al simplificar las actividades diarias, fortalecer la confianza en el uso de dispositivos tecnológicos y reducir la brecha digital, proporcionando a los usuarios la libertad de utilizar sus dispositivos móviles sin necesidad de asistencia externa.

4 PROTOTIPOS

Página Inicial:

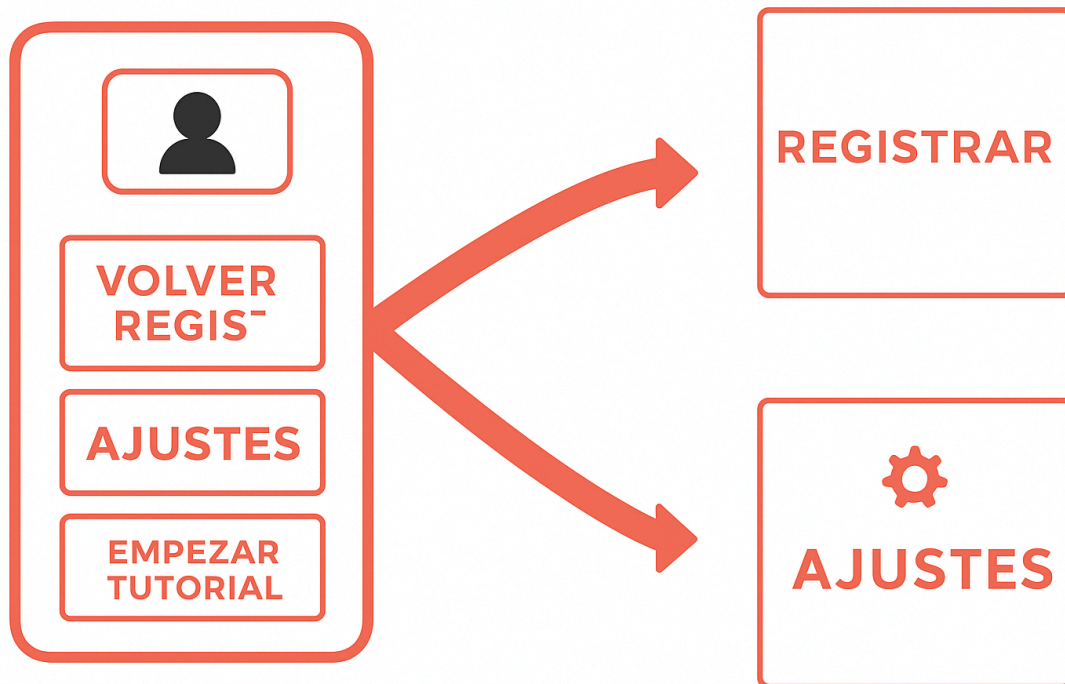


Figura 1. Boceto de página principal con los diferentes botones

En esta página, la principal, encontramos el registro, tu perfil y los ajustes además de el botón para iniciar el tutorial de lo que desees.

Ejemplo de función "llamar a hermana":



Figura 2. Boceto de ejemplo de un funcionamiento de la aplicación

En esta imagen explica cómo pinchando a la aplicación que quieres hay una vibración y te indica que tienes que hacer o donde tienes que pulsar.

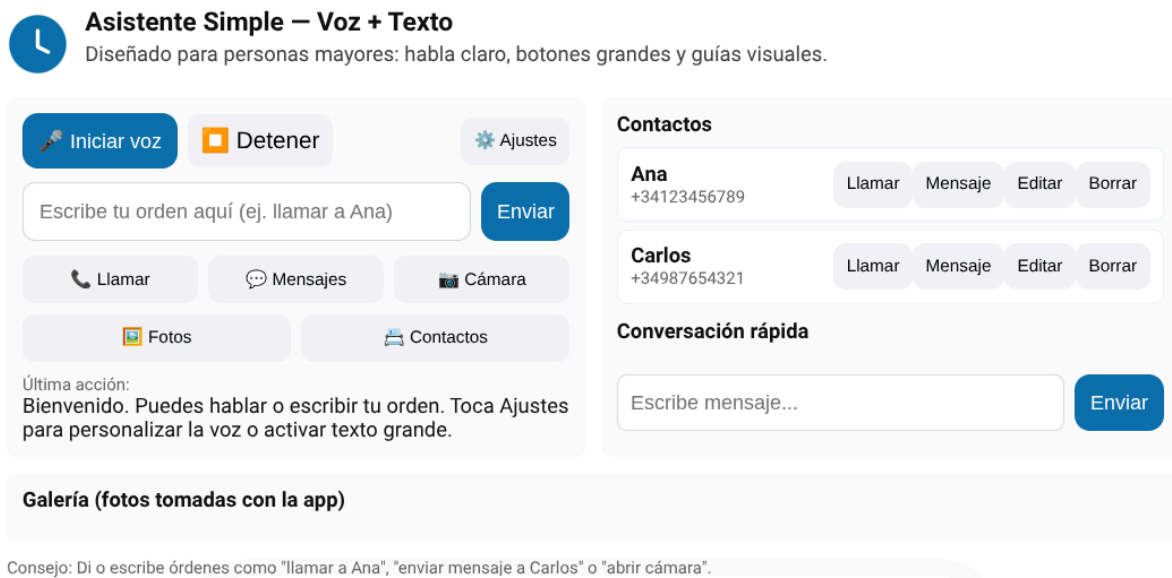


Figura 3. Prototipo de página principal más detallada

Aquí podrás encontrar todas las funciones que tendría la aplicación pulsando los distintos botones con sus múltiples utilidades.

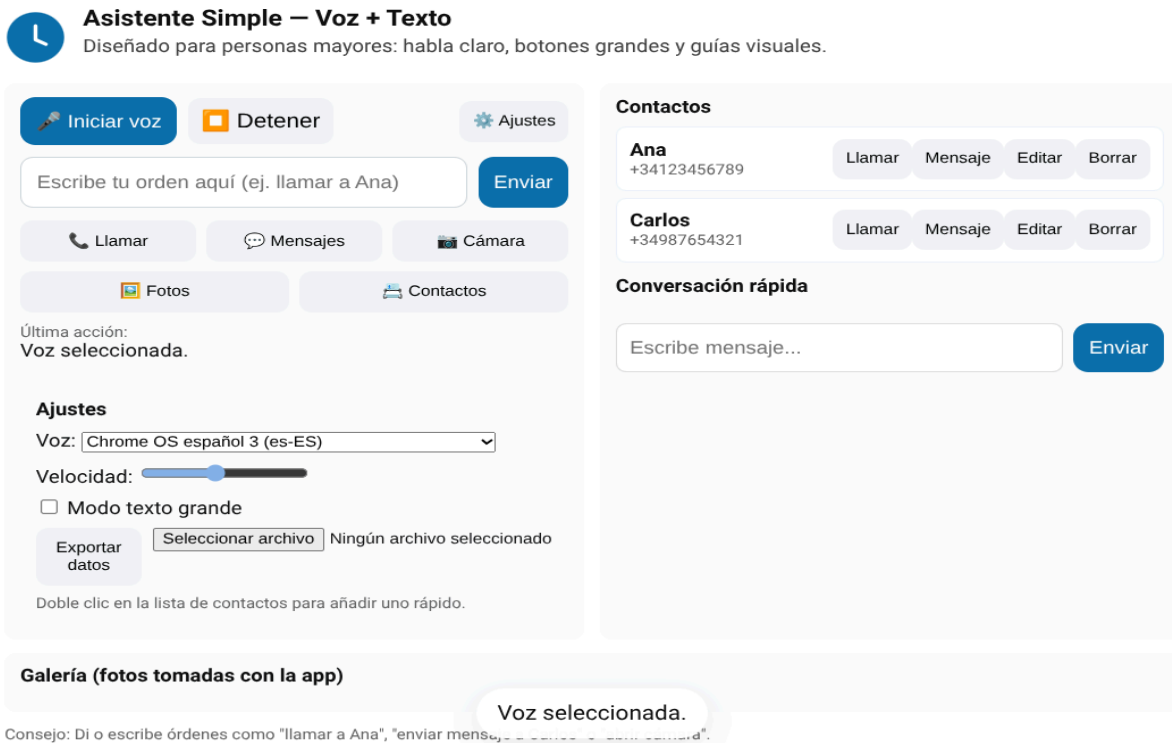


Figura 4. Prototipo página de ajustes opciones

Si das a ajustes, tienes opción de: Seleccionar la voz e idioma, la velocidad del habla de Willy, poner la letra en gran tamaño y poder exportar archivos.

Prototipo de la aplicación en html:

En el siguiente enlace se puede acceder a un prototipo que hemos creado de la aplicación.

[willy html](#)

Posibles aplicaciones similares:

Existen soluciones nativas en distintas plataformas centradas en el control por voz y los lectores de pantalla, como Google Voice Access. Esta aplicación está diseñada para asistir a personas con dificultades para interactuar físicamente con la pantalla, permitiendo el control del dispositivo mediante comandos de voz. Es posible abrir aplicaciones, navegar, editar texto o ejecutar órdenes como "tap next" o "scroll down". Aunque estas herramientas

proporcionan un control por voz avanzado en Android, carecen de una capa visual que atenúe el fondo de la pantalla y destaque elementos mediante indicadores gráficos, como flechas o ampliaciones. Esta limitación puede reducir su eficacia para quienes requieren identificar con precisión elementos específicos en la interfaz.

En el entorno Android, TalkBack funciona como lector de pantalla, facilitando un uso sin apoyo visual mediante exploración táctil, retroalimentación auditiva, gestos y sugerencias contextuales. Se trata de una herramienta muy completa para personas con ceguera o baja visión; no obstante, presenta una curva de aprendizaje considerable. Asimismo, no incorpora un sistema de guía visual progresiva basado en máscaras o indicadores animados, lo cual resultaría beneficioso para usuarios con baja visión o deterioro cognitivo leve.

En el ecosistema iOS, VoiceOver y Voice Control ofrecen funcionalidades de lectura de pantalla y control por voz. VoiceOver adapta los gestos para permitir la navegación sin necesidad de visión directa y es capaz de reconocer imágenes y texto. Por su parte, Siri posibilita realizar acciones como llamadas, envío de mensajes o apertura de aplicaciones mediante comandos de voz. Sin embargo, al igual que en Android, estas soluciones se centran principalmente en la interacción por voz o gestos, sin implementar un sistema de guía visual progresiva que oscurezca el entorno, resalte objetivos, amplíe elementos y acompañe el proceso con instrucciones auditivas.

Existen también servicios comerciales de asistencia visual que proporcionan ayuda humana en tiempo real, como Be My Eyes, que conecta a los usuarios mediante videollamada con voluntarios o sistemas de inteligencia artificial para describir su entorno. Estas soluciones resultan altamente útiles para resolver necesidades concretas, como la identificación de objetos o la lectura de información, y complementan otras herramientas autónomas. No obstante, no sustituyen una guía integrada paso a paso directamente en la interfaz del dispositivo.

Por otro lado, se encuentran aplicaciones orientadas a personas mayores o con baja visión que simplifican la experiencia de uso. Un ejemplo es BIG Launcher, que reemplaza el lanzador del sistema por una interfaz con iconos de gran tamaño, texto ampliado y navegación simplificada. Aunque reduce la complejidad visual y minimiza errores, su enfoque consiste en sustituir la interfaz principal, no en actuar como un asistente guiado que resalte y amplíe elementos dentro de diferentes aplicaciones.

Asimismo, existen soluciones de control sin manos basadas en el uso de la cámara, como EVA Facial Mouse, que detecta movimientos de la cabeza para simular un puntero. Estas herramientas son especialmente útiles para personas con movilidad reducida, pero se centran en el control mediante movimiento, sin integrar reconocimiento de voz ni superposiciones visuales guiadas. Además, su funcionamiento puede verse condicionado por factores como la iluminación y la necesidad de calibración.

En el ámbito académico y del desarrollo web, se han desarrollado prototipos de aplicaciones web progresivas que integran tecnologías como la Web Speech API, permitiendo el reconocimiento y la síntesis de voz directamente en el navegador. Estas soluciones demuestran la viabilidad técnica de implementar asistentes por voz en entornos web. Sin embargo, en la práctica, la compatibilidad desigual entre navegadores móviles, la gestión de permisos y las diferencias entre sistemas operativos hacen que muchas implementaciones dependan de servicios externos o soluciones nativas.

Adicionalmente, existen herramientas complementarias como lanzadores personalizables, aplicaciones educativas con tutoriales guiados y asistentes virtuales generales como Siri, Google Assistant o Alexa. Aunque permiten ejecutar acciones mediante voz, no incorporan una capa de refuerzo visual integrada en la interfaz, por lo que abordan únicamente una parte del problema.

Al comparar las soluciones disponibles, se observa que Voice Access y los asistentes del sistema destacan en el control por voz; TalkBack y VoiceOver garantizan accesibilidad para usuarios sin visión; BIG Launcher prioriza la legibilidad y simplicidad; EVA facilita el control sin contacto físico; y servicios como Be My Eyes o Aira aportan asistencia humana especializada. No obstante, ninguna de estas alternativas integra de manera completa un enfoque híbrido que combine reconocimiento de intención, instrucciones auditivas secuenciales, superposición visual con atenuación del fondo, indicadores gráficos dinámicos y ampliación dirigida de elementos interactivos.

Desde una perspectiva práctica, la estrategia más viable para el desarrollo de esta propuesta consiste en la creación de un prototipo basado en una aplicación web progresiva que utilice la Web Speech API, incorpore un sistema de superposiciones visuales accesibles compatible con estándares como WAI-ARIA, desarrolle una lógica de guía paso a paso que combine voz y elementos visuales, y recurra a empaquetado nativo cuando sea necesario

acceder a funcionalidades del sistema. La existencia de soluciones parciales en el mercado sugiere que posibles integraciones o colaboraciones podrían facilitar su implementación.

Finalmente, el análisis de estas herramientas permite identificar riesgos y consideraciones clave, como la gestión de expectativas de los usuarios, las limitaciones del reconocimiento de voz en determinados perfiles, la compatibilidad con tecnologías de asistencia existentes y la protección de la privacidad en el tratamiento de datos de voz. En este contexto, la propuesta se posiciona como una solución integradora que aporta un elemento diferencial: una guía visual adaptativa sincronizada con un asistente de voz, de carácter multiplataforma y orientada a personas mayores y con discapacidad.

Nombre de la aplicación	Tipo / Categoría	Plataforma principal	Funciones clave	Limitaciones	Similitud con propuesta	Observaciones técnicas
Google Voice Access	Control por voz	Android	Control total del dispositivo por voz, comandos de navegación, edición de texto	No ofrece guía visual ni ampliación dinámica, limitada a Android	Alta	Excelente reconocimiento de voz; se puede complementar con guía visual PWA
TalkBack	Lector de pantalla	Android	Exploración táctil con lectura de voz, gestos personalizados	Curva de aprendizaje alta; no incluye refuerzo visual	Media	Compatible con elementos ARIA; podría integrarse con overlays visuales
VoiceOver	Lector de pantalla	iOS	Lectura de pantalla, control por gestos, reconocimiento de texto e imágenes	Sin guía visual dinámica ni flechas; centrado en usuarios ciegos	Media	Excelente accesibilidad nativa, puede coexistir con PWA complementaria
Be My Eyes	Asistencia visual humana / IA	Android / iOS	Conexión por video con voluntario	Depende de conexión y asistencia	Baja	Complementaria; aporta inspiración

			s o IA para describir entorno	externa; no autónoma		n para interacción natural y soporte remoto
Aira	Asistencia visual profesional	Android / iOS	Agentes humanos ayudan por video y audio a personas con discapacidad visual	Servicio de pago; requiere conexión estable	Baja	Potencial de integración como servicio de apoyo externo
BIG Launcher	Interfaz simplificada para mayores	Android	Iconos grandes, texto ampliado, botones SOS, navegación simple	No usa comandos de voz ni guía paso a paso	Media	Puede combinarse con módulo vocal y visual guiado
EVA Facial Mouse	Control por movimiento facial	Android	Uso de cámara frontal para mover cursor y hacer clics sin manos	Requiere buena iluminación; no integra guía por voz ni flechas	Baja	Interesante alternativa de control sin manos; se complementa con voz
Siri	Asistente de voz general	iOS	Ejecución de llamadas, mensajes, apertura de apps mediante voz	No tiene refuerzo visual ni guía paso a paso	Alta	Reconocimiento de intención muy sólido; carece de soporte visual guiado
Google Assistant	Asistente de voz general	Android / iOS	Comandos naturales, control de apps, llamadas, mensajes, automatización	No genera guías visuales ni interacciones en pantalla	Alta	Excelente NLU, carece de overlay o guía táctil visual
Alexa (App móvil)	Asistente de voz / hogar inteligente	Android / iOS	Comandos de voz, integración IoT, recordador	Orientada al hogar; interacción móvil limitada	Media	Modelo de interacción natural aplicable a guías

			ios, control de dispositiv os			contextual es
--	--	--	--	--	--	------------------

5 CONCLUSIÓN:

Los resultados muestran que el desarrollo de la aplicación Willy es una solución eficaz para mejorar la accesibilidad y el uso de dispositivos móviles en personas mayores o con dificultades tecnológicas, gracias a la integración de control por voz, guía visual y una interfaz simplificada.

Se confirma la hipótesis, ya que la combinación de instrucciones auditivas y elementos visuales (flechas, ampliación de botones y oscurecimiento del fondo) facilita significativamente la interacción, superando otras soluciones que no integran estos elementos.

Sin embargo, el estudio presenta limitaciones como la dependencia de tecnologías específicas (como la Web Speech API), problemas de compatibilidad y dificultades en el reconocimiento de voz en ciertas condiciones.

Futuras investigaciones podrían centrarse en mejorar el reconocimiento de voz, optimizar la compatibilidad multiplataforma, integrar sistemas nativos e incorporar inteligencia artificial para personalizar la experiencia.