



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

FACULTADE DE CIENCIAS DA SAÚDE

**Mestrado Universitario en Asistencia e Investigación Sanitaria**

**Especialidade: Reeduación Funcional, Autonomía Persoal e  
Calidade de Vida**

Curso académico 2020/2021

TRABALLO DE FIN DE MESTRADO

**Aplicación dos produtos de apoio de alta  
tecnoloxía no desempeño ocupacional das  
persoas con discapacidade visual: Scoping  
Review**

**Lucía Recarey Regueira**

**Xullo 2021**

## **DIRECTORAS DO TRABALLO**

M<sup>a</sup> de las Mercedes Seoane Bouzas: Terapeuta ocupacional. Profesora da Facultade de Ciencias da Saúde da Universidade da Coruña.

Laura Nieto Riveiro: Terapeuta ocupacional. Profesora da Facultade de Ciencias da Saúde da Universidade da Coruña.

## **ÍNDICE DE CONTIDOS**

1.	INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.	Produtos e tecnoloxías de apoio.....	11
1.2.	Descrición da discapacidade visual .....	13
1.3.	Repercusións da discapacidade visual no desempeño ocupacional 16	
1.4.	O Modelo da Actividade Humana e da Tecnoloxía de Apoio.....	17
1.5.	Produtos e tecnoloxías de apoio para as persoas con discapacidade visual .....	19
2.	FORMULACIÓN DA PREGUNTA DE ESTUDO.....	23
3.	METODOLOXÍA.....	24
3.1.	Deseño do estudo.....	24
3.2.	Criterios de selección.....	24
3.3.	Estratexia de busca .....	26
3.4.	Selección das fontes de evidencia.....	26
3.5.	Variables.....	27
3.5.1.	Variables bibliométricas .....	27
3.5.2.	Variables temáticas .....	29
3.6.	Análise de datos .....	30
4.	RESULTADOS.....	31
4.1.	Variables bibliométricas .....	31
4.1.1.	Artigo.....	31
4.1.2.	Autoría.....	33

4.1.3.	Revista .....	34
4.1.4.	Congresos.....	37
4.2.	Variables temáticas .....	38
4.2.1.	Persoa.....	38
4.2.2.	Actividade.....	39
4.2.3.	Tecnoloxía de apoio .....	42
4.2.4.	Contexto.....	44
5.	SÍNTESI DE RESULTADOS.....	45
6.	DISCUSIÓN .....	47
6.1.	Limitacións da revisión e futuras liñas de investigación.....	54
7.	CONCLUSIÓN.....	55
8.	AGRADECIMENTOS.....	56
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	57
10.	APÉNDICES .....	72
10.1.	Apéndice I: Lista de verificación do protocolo PRISMA para Scoping Review.....	72
10.2.	Apéndice II: Estratexia de busca nas bases de datos .....	74
10.3.	Apéndice III: Proceso de selección das fontes de evidencia ...	76
10.4.	Apéndice IV: Formulario empregado no proceso de selección das fontes de evidencia .....	93
10.5.	Apéndice V: Artigos incluídos na revisión.....	94

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Causas globais de discapacidade visual debido a enfermidades oculares. ....	14
Figura 2. Limitación para ver segundo grupo de idade en España (unidades en porcentaxe). Enquisa Nacional de Saúde, Instituto Nacional de Estatística. ....	15
Figura 3. Clasificación das axudas sensoriais existentes para as persoas con discapacidade visual. ....	20
Figura 4. Diagrama de fluxo PRISMA.....	27
Figura 5. Ano de publicación.....	31
Figura 6. Tipo de estudo.....	32
Figura 7. Tipo de estudo orixinal.....	32
Figura 8. Metodoloxía dos artigos.....	33
Figura 9. Número de asinantes.....	33
Figura 10. País de publicación.....	34
Figura 11. Revistas con maior número de artigos sobre a temática de estudo.....	34
Figura 12. Factor de impacto JCR 2020.....	35
Figura 13. Factor de impacto SJR 2020.....	35
Figura 14. Número de revistas en cada cuartil nos índices JCR e SJR... ..	36
Figura 15. Categorias ás que pertencen as revistas segundo JCR.....	36
Figura 16. Categorias ás que pertencen as revistas segundo SJR.....	37
Figura 17. Condicións de saúde das persoas participantes.....	38
Figura 18. Graos de discapacidade visual das persoas participantes.....	39

Figura 19. Compoñentes da actividade do modelo HAAT facilitados pola TA .....	39
Figura 20. Métodos de entrada de información da TA .....	42
Figura 21. Métodos de saída da información da TA .....	43
Figura 22. Participación das persoas usuarias da TA no proceso de deseño .....	43
Figura 23. Contexto da vida diaria aos que se dirixe a TA.....	44
Figura 24. Contexto no que foi levado a cabo o experimento .....	44

## **ÍNDICE DE TÁBOAS**

Táboa I. Fortalezas e limitacións do modelo HAAT. ....	18
Táboa II. Compoñentes do modelo HAAT. ....	19
Táboa III. Descrición das variables bibliométricas .....	28
Táboa IV. Descrición das variables temáticas .....	29
Táboa V. Congresos .....	37
Táboa VI. Actividades que son facilitadas pola TA .....	40

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS**

CIE-11: 11ª Edición da Clasificación Internacional de Enfermidades.

CIF: Clasificación Internacional do Funcionamento, da Discapacidade e da Saúde.

DMAE: Dexeneración macular asociada á idade.

HAAT: Human Activity Assistive Technology.

ICCSCE: International Conference on Control System, Computing and Engineering.

ICCVW: International Conference on Computer Vision Workshops.

IHSED: International Conference on Human Systems Engineering and Design.

INE: Instituto Nacional de Estatística.

JCR: Journal Citation Reports.

MIE: Medical Informatics Europe Conference.

OMS: Organización Mundial da Saúde.

PIO: Population, intervention, outcome.

PRISMA-ScR: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews.

RTIP2R: International Conference on Recent Trends in Image Processing and Pattern Recognition.

SJR: SCImago Journal Rank.

TA: Tecnoloxía de apoio.

TIC: Tecnoloxías da información e as comunicacións.

## **RESUMO**

**Introdución:** As persoas con discapacidade visual poden experimentar dificultades na realización de diferentes ocupacións cotiás. A tecnoloxía de apoio (TA) debe actuar coma un facilitador na participación desta poboación en actividades desexadas.

**Obxectivo:** Coñecer se os produtos de apoio de alta tecnoloxía dan resposta ás dificultades no desempeño ocupacional coas que se atopan máis frecuentemente as persoas con discapacidade visual no seu día a día.

**Metodoloxía:** Seguiuse unha metodoloxía de revisión de alcance. A busca bibliográfica foi levada a cabo nas bases de datos CINAHL, PubMed, Scopus e Web of Science. As variables temáticas establecéronse seguindo os compoñentes propostos polo Modelo da Actividade Humana e da Tecnoloxía de Apoio. Para a súa análise empregouse un enfoque mixto.

**Resultados:** Na mostra incluíronse un total de 44 estudos. En moitos casos, non se especificou certa información relativa ás persoas participantes. A TA analizada centrouse principalmente na detección e na evitación de obstáculos, facilitando a mobilidade funcional. Os dispositivos reciben a información mediante sistemas de cámaras para transmitirla á persoa por son. A TA está deseñada para contextos tanto interiores coma exteriores da vida diaria, e foi testada maiormente en ambientes reais.

**Conclusión:** Os produtos de apoio de alta tecnoloxía están dirixidos principalmente a facilitar a mobilidade funcional, a participación social, e a lectura das persoas con discapacidade visual. En menor medida, abordaron a educación, o deporte e as tarefas do fogar. Así, non se centraron noutras actividades relevantes como a conducción ou o emprego.

**Palabras chave:** baixa visión, cegueira, produtos de apoio de alta tecnoloxía, participación ocupacional, Modelo da Actividade Humana e da Tecnoloxía de Apoio, Terapia Ocupacional.

**Tipo de traballo:** Revisión bibliográfica.



## **RESUMEN**

**Introducción:** Las personas con discapacidad visual pueden experimentar dificultades en la realización de diferentes ocupaciones cotidianas. La tecnología de apoyo (TA) debe actuar como un facilitador en la participación de esta población en actividades deseadas.

**Objetivo:** Conocer si los productos de apoyo de alta tecnología dan respuesta a las dificultades en el desempeño ocupacional con las que se encuentran más frecuentemente las personas con discapacidad visual en su día a día.

**Metodología:** Se siguió una metodología de revisión de alcance. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos CINAHL, PubMed, Scopus y Web of Science. Las variables temáticas se establecieron siguiendo los componentes propuestos por el Modelo de la Actividad Humana y la Tecnología de Apoyo. Para su análisis se empleó un enfoque mixto.

**Resultados:** En la muestra se incluyeron un total de 44 estudios. En muchos casos, no se especificó cierta información relativa a las personas participantes. La TA analizada se centró principalmente en la detección y evitación de obstáculos, facilitando la movilidad funcional. Los dispositivos reciben la información mediante sistemas de cámaras para transmitírsela a la persona por audio. La TA está diseñada para contextos tanto interiores como exteriores de la vida diaria, y fue testada mayormente en ambientes reales.

**Conclusión:** Los productos de apoyo de alta tecnología están dirigidos principalmente a facilitar la movilidad funcional, la participación social, y la lectura de las personas con discapacidad visual. En menor medida, abordaron la educación, el deporte, o las tareas del hogar. Así, no se centraron en otras actividades relevantes como la conducción o el empleo.

**Palabras clave:** baja visión, ceguera, productos de apoyo de alta tecnología, participación ocupacional, Modelo de la Actividad Humana y de la Tecnología de Apoyo, Terapia Ocupacional.

**Tipo de trabajo:** Revisión bibliográfica.

## **ABSTRACT**

**Background:** People with visual impairment can have difficulties in performing different daily occupations. Assistive technology (AT) should be an enabler in the participation of these population's desired activities.

**Aim:** To know if high-tech assistive devices respond to difficulties in the occupational performance that people with visual impairment most frequently experiment in their day-to-day lives.

**Methodology:** A methodology of Scoping Review was used. The bibliographic search was carried out in the databases CINAHL, PubMed, Scopus y Web of Science. Thematic variables were established following the components proposed by the Human Activity Assistive Technology Model. For their analyses, a mixed methods approach was used.

**Results:** A total of 44 studies were included in the sample. In many cases, certain information regarding the participants was not specified. The analyzed AT focused mainly on the detection and avoidance of obstacles, facilitating functional mobility. The devices receive the information through camera systems to transmit it to the person by audio. The AT is designed for indoor and outdoor contexts of everyday life, and it was mostly tested in real-world environments.

**Conclusion:** The high-tech assistive devices are primarily aimed at facilitating the functional mobility, social participation, and reading of people with visual impairment. To a lesser extent, they addressed education, sports, or housework. However, they did not focus on other relevant activities such as driving or working.

**Key words:** low vision, blindness, high-tech assistive technology, occupational participation, Human Activity Assistive Technology Model, Occupational Therapy.

**Type of work:** Bibliographic review.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Produtos e tecnoloxías de apoio**

A Organización Mundial da Saúde (OMS) define os produtos ou tecnoloxías de apoio, anteriormente denominados axudas técnicas, como “calquera produto, instrumento, equipo ou tecnoloxía adaptada ou deseñada especificamente para mellorar o funcionamento dunha persoa con discapacidade.” Esta definición está recollida dentro da Clasificación Internacional do Funcionamento, da Discapacidade, e da Saúde (CIF), formando parte dos factores ambientais. A CIF pode enmarcarse dentro dun modelo social, no que se concibe a discapacidade como un fenómeno que xorde da interacción entre a persoa e o medio.<sup>[1]</sup> Polo tanto, a aplicación da tecnoloxía de apoio é unha posible estratexia que permite reducir a influencia dos factores contextuais na participación diaria das persoas con discapacidade.<sup>[2]</sup>

A Norma UNE-EN ISO 9999:2017 (versión oficial, en español, da Norma Europea EN ISO 9999:2016, que á súa vez adopta a Norma Internacional ISO 9999:2016), segue as categorías marcadas pola CIF, e establece unha clasificación e unha terminoloxía sobre os produtos de apoio. Identifica diferentes clases de dispositivos, como son os que se empregan para apoiar ou substituír funcións corporais, ou para o adestramento de habilidades, ademais das orteses e das próteses. Así, tamén fai referencia aos produtos de apoio que se empregan durante a realización de diferentes actividades diarias como o coidado persoal, a mobilidade, as actividades domésticas, o emprego, ou o ocio. As restantes categorías fan referencia á comunicación e a xestión da información, a manipulación de obxectos e dispositivos, e ao control dos elementos da contorna física.<sup>[3]</sup>

Outro documento de referencia nesta temática é a Convención Internacional sobre os Dereitos das Persoas con Discapacidade. Nela, establécese que é unha obriga dos Estados Parte promover a investigación e o desenvolvemento, así como a dispoñibilidade e o uso da tecnoloxía de

apoio (TA) para as persoas con discapacidade.<sup>[4]</sup> Para cumprir con este cometido e poder mellorar o acceso á TA en todos os países, a OMS creou unha lista de 50 dispositivos prioritarios, en base ao grado de necesidade e aos beneficios que reportan. Esta lista pode ser unha guía para a elaboración de políticas e programas sobre TA nos diferentes países.<sup>[5]</sup> Pola súa banda, os e as profesionais da saúde tamén teñen un papel fundamental á hora de mellorar a accesibilidade da TA.<sup>[6]</sup>

A Federación Mundial de Terapeutas Ocupacionais establece nunha declaración de posicionamento, que a provisión de TA é unha competencia clave dentro da práctica da terapia ocupacional, xa que promove a participación ocupacional. Esta disciplina posúe unha perspectiva integrada da TA, en relación ás habilidades da persoa, a ocupación, e o contexto, o que permite a comprensión das barreiras e os facilitadores que inflúen na súa adquisición e uso. Dende a terapia ocupacional, considérase que a falta de acceso á TA está relacionada coa inxustiza ocupacional e a privación ocupacional, impedindo que as persoas e as sociedades alcancen o seu máximo potencial de saúde.<sup>[7]</sup>

En relación á forma de clasificar a TA, para esta revisión tómase como referencia a proposta por Cook e Polgar: <sup>[2]</sup>

- A TA pode considerarse un continuo, que vai dende os dispositivos que se producen de xeito masivo (tecnoloxías convencionais), ata a tecnoloxía que é creada para as necesidades dunha persoa concreta. No punto medio deste continuo, atópanse os produtos que son deseñados para as persoas con discapacidade, pero que se poden empregar sen realizar ningunha modificación.
- Tamén existe outro continuo que inclúe dende a TA máis simple no que respecta á súa configuración e uso, ata a tecnoloxía máis complexa. Os dispositivos sinxelos adoitan ser mellor aceptados por parte da persoa usuaria, e resulta menos probable que se

empreguen de forma incorrecta. Sen embargo, soen ter unha menor funcionalidade e un valor máis reducido para a persoa.

- Outro xeito de considerar a complexidade da TA, é describindo os dispositivos como de baixa ou de alta tecnoloxía. Os produtos de baixa tecnoloxía son máis sinxelos de operar e de construír, e condúcense manualmente. Así, resulta máis doado adquirilos e o seu prezo é máis baixo. Pola contra, os de alta tecnoloxía son máis complexos de usar, e habitualmente están alimentados de xeito eléctrico ou teñen características electrónicas. Ademais, contan con múltiples funcións, que poden ser definidas pola persoa usuaria.
- Unha clasificación final distingue entre a tecnoloxía dura, que fai referencia aos dispositivos tanxibles, e a tecnoloxía branda, que son os aspectos que dan soporte ao uso do dispositivo.

Durante a prestación de servizos da TA é moi importante levar a cabo un proceso centrado na persoa e baseado na evidencia, medir os resultados en base á participación en actividades desexadas, e prestar os servizos de xeito ético e sustentable.<sup>[2]</sup> Tamén é fundamental ter en conta o nivel de usabilidade da TA, entendido como o grao no que o produto pode ser empregado pola persoa para acadar obxectivos específicos con efectividade, eficacia, e satisfacción, nun contexto de uso determinado.<sup>[8]</sup>

## **1.2. Descrición da discapacidade visual**

A 11ª edición da Clasificación Internacional de Enfermidades (CIE-11), desenvolvida pola OMS, establece dúas categorías no referente á discapacidade visual segundo o tipo de visión, que son a discapacidade visual de cerca e de lonxe. Con respecto a esta última categoría, en función da gravidade, distingue varios niveis para a visión de lonxe: leve, moderada, severa, e tres graos de cegueira.<sup>[9]</sup>

As principais causas de discapacidade visual a nivel mundial son os erros de refracción non corrixidos e as cataratas (Figura 1).<sup>[10]</sup> Sen embargo,

débese ter en conta que estas causas varían dun país a outro. Nos países de ingresos baixos e medios hai máis persoas con cataratas, mentres que nos de altos ingresos son máis frecuentes a retinopatía diabética, o glaucoma, e a dexeneración macular asociada á idade (DMAE). O mesmo sucede no caso da poboación infantil, sendo a causa principal nas rexións de baixos ingresos as cataratas conxénitas, e nas rexións de ingresos máis elevados a retinopatía do prematuro.<sup>[11]</sup> Outro aspecto tamén relevante é que as patoloxías oculares afectan de xeito diferente á calidade de vida relacionada coa visión. Ter glaucoma ou retinopatía diabética non inflúe tanto coma a DMAE ou as cataratas.<sup>[12]</sup> Ademais cabe destacar que a calidade de vida se deteriora de xeito significativo antes de que estas enfermidades oculares deriven nunha perda de visión severa ou en cegueira.<sup>[13]</sup>

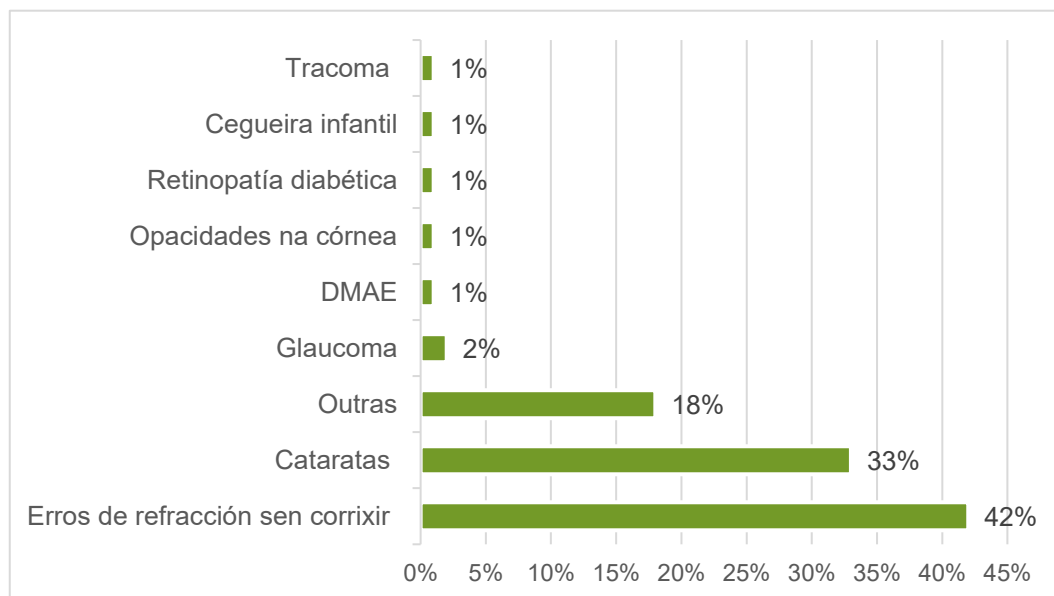


Figura 1. Causas globais de discapacidade visual debido a enfermidades oculares.<sup>[10]</sup>

As condicións de saúde anteriormente expostas afectan a diferentes funcións visuais, como poden ser a agudeza ou o campo visual, a sensibilidade ao contraste, ou a visión cromática. Isto determinará as características visuais de cada persoa, e está relacionado coas dificultades ocupacionais coas que se atopa no seu día a día. Por exemplo, mentres que as persoas con escotoma central ou con visión borrosa experimentan máis problemas nas actividades que requiren visión en detalle, a perda do

campo visual periférico implica maiores limitacións á hora de detectar e evitar obstáculos durante a mobilidade.<sup>[14]</sup>

A OMS estima que a nivel mundial aproximadamente 1.300 millóns de persoas viven con algunha forma de discapacidade visual. A maioría das persoas con esta problemática teñen máis de 50 anos. Deste xeito, o envellecemento progresivo que está a experimentar a poboación mundial fará que cada vez máis persoas estean afectadas por un problema de visión.<sup>[11]</sup> A Figura 2 mostra como as limitacións para ver aumentan coa idade para o caso concreto da poboación española.<sup>[15]</sup>

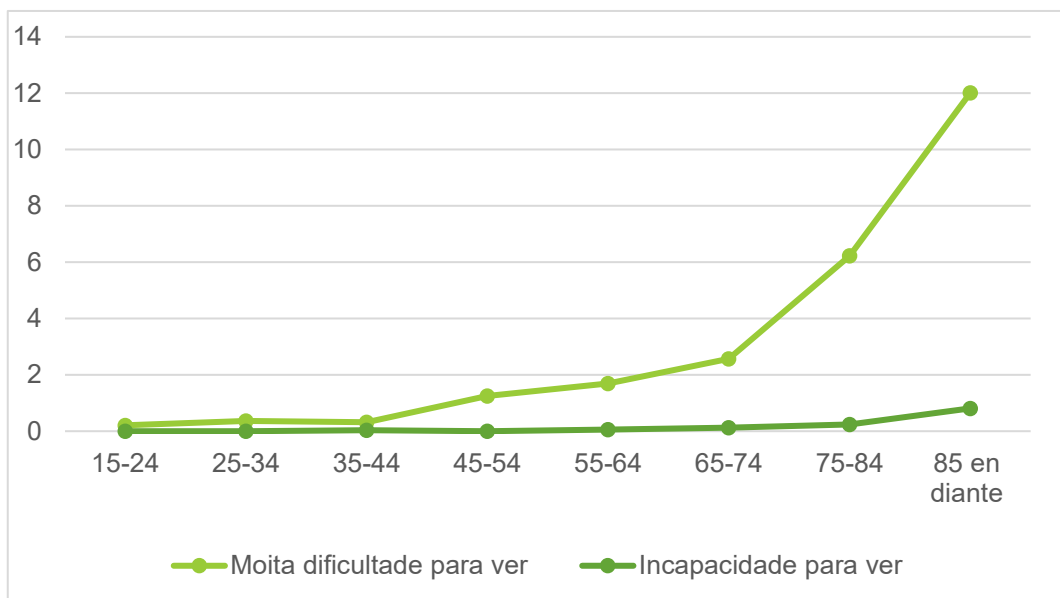


Figura 2. Limitación para ver segundo grupo de idade en España (unidades en porcentaxe). Enquisa Nacional de Saúde, Instituto Nacional de Estatística.<sup>[15]</sup>

Considérase que o 80% dos casos de discapacidade visual a nivel mundial son evitables, xa que existen intervencións eficaces para previr e tratar as enfermidades oculares. Así, nos casos en que o problema de visión é irreversible, as intervencións de rehabilitación permiten mellorar o funcionamento diario da persoa.<sup>[11]</sup> A rehabilitación da baixa visión como disciplina, foi conformándose e sufrindo diversos cambios ao longo do tempo.<sup>[16]</sup> Actualmente, adóptase un modelo holístico dirixido ás catro dimensións da calidade de vida relacionada coa visión, que son: tratar a enfermidade ocular e a progresión dos síntomas asociados (factores físicos); maximizar a independencia (factores funcionais); apoiar a saúde

mental (factores psicolóxicos); e fomentar a participación comunitaria (factores sociais).<sup>[17]</sup> Destas intervencións poderán beneficiarse tanto persoas con discapacidade visual leve, como aquelas que presenten maiores problemas visuais, xa que as necesidades de rehabilitación non están asociadas co nivel de perda visual.<sup>[18]</sup> Por último, cabe destacar que nunha revisión levada a cabo no ano 2020, non se atopou evidencia dos beneficios de diferentes tipos de intervencións de rehabilitación da baixa visión na calidade de vida relacionada coa saúde. Isto pon de relevancia a necesidade de seguir realizando investigacións nesta área.<sup>[19]</sup>

### **1.3. Repercusións da discapacidade visual no desempeño ocupacional**

A vista é o sentido que máis información proporciona, e polo tanto, resulta fundamental para desempeñar as actividades cotiás.<sup>[14]</sup> A ocupación na que máis dificultades experimentan as persoas con discapacidade visual é a lectura, polo que debe ser un aspecto primordial a abordar durante a rehabilitación. Seguido da mesma, atópanse a condución e a mobilidade funcional.<sup>[20]</sup> No que respecta a esta última actividade, é especialmente importante que as persoas con problemas de visión, poidan contar coa información da contorna para facer fronte ás situacións de emerxencia coas que se atopan durante os seus desprazamentos, e así poder resolvelas de xeito independente.<sup>[21]</sup> Seguidamente, cómpre destacar as tarefas do fogar,<sup>[20]</sup> as cales foron identificadas nun estudo lonxitudinal con persoas maiores con discapacidade visual auto-reportada como un aspecto clave para o benestar.<sup>[22]</sup> Do mesmo xeito, outra actividade na que se debe poñer o foco é o deporte, xa que é importante aumentar o nivel de actividade física que realizan as persoas con discapacidade visual.<sup>[23]</sup>

Así mesmo, nunha revisión sistemática levada a cabo recentemente, conclúese que existe un forte acordo na literatura científica de que a discapacidade visual se asocia cunha participación social reducida. Unha posible hipótese que podería explicar o fenómeno, son as limitacións nas actividades diarias orixinadas pola perda de visión.<sup>[24]</sup> Diferentes factores



tales como os recursos e as características do contexto, os riscos asociados á actividade, os valores e as prioridades da persoa, así como as súas destrezas e habilidades, repercuten na participación social da poboación de estudo.<sup>[25]</sup> Ademais, os estereotipos e o estigma que rodean á discapacidade visual tamén inflúen negativamente á hora de que as persoas con perda de visión se involucren en ocupacións significativas con outras persoas.<sup>[26]</sup>

É importante ter en conta que gran parte das actividades diarias son levadas a cabo polas persoas con perda visual no fogar, pero que outras moitas teñen lugar en espazos coma o colexio ou o posto de traballo.<sup>[27]</sup> As actividades relativas ao emprego e tamén as relativas ao estudo son as ocupacións que maiormente se ven restrinxidas no caso da poboación adulta xove con discapacidade visual. Estas actividades son relevantes xa que se asocian con roles socialmente valorados e que favorecen a transición cara a vida adulta.<sup>[28]</sup> En España, segundo os datos do Instituto Nacional de Estatística (INE) do ano 2019, soamente un 38% das persoas con discapacidade visual ten un emprego.<sup>[29]</sup> A probabilidade de contar cun posto laboral por parte da poboación de estudo, relacionouse cun maior nivel educativo, con presentar unha maior calidade de vida, e con non ter comorbilidades asociadas.<sup>[30]</sup>

#### **1.4. O Modelo da Actividade Humana e da Tecnoloxía de Apoio**

O modelo Human Activity Assistive Technology (HAAT; en español, Modelo da Actividade Humana e da Tecnoloxía de Apoio) describe a unha persoa realizando unha actividade dentro dun contexto empregando a TA. A tecnoloxía actúa como facilitador das ocupacións diarias en que se involucra a persoa, e que realiza dentro dos diferentes contextos significativos nos cales se move. O HAAT comparte moitas características con outros modelos que integran a ocupación, a persoa, e o contexto, pero difire deles en que considera explicitamente a TA.<sup>[2]</sup> Caracterízase por ser un modelo centrado na persoa, que integra o paradigma social da discapacidade, diferentes conceptos teóricos da terapia ocupacional, e os

principios de adopción e abandono da TA. Así, conforme foi evolucionando focalizouse cada vez máis no desempeño ocupacional, sendo a actividade tanto un compoñente do modelo, coma o resultado esperado produto da súa aplicación.<sup>[31]</sup>

O HAAT é un modelo de gran relevancia para a profesión de terapia ocupacional, xa que como ben se comentou con anterioridade, os seus conceptos son consistentes con outros modelos da disciplina. Pode usarse tanto para guiar a práctica clínica, como á hora de contextualizar os estudos de investigación, deseñalos, ou seleccionar os resultados. Este marco teórico ten numerosas fortalezas, pero non está exento de críticas (ver Táboa I).<sup>[31]</sup>

Táboa I. Fortalezas e limitacións do modelo HAAT.

Fortalezas	Limitacións
Os seus conceptos centrais están adecuadamente relacionados de xeito holístico e interdependente.	Non aporta un esquema de codificación fácil de usar.
Incorpora conceptos secundarios que proveñen doutras teorías, os cales axudan a explicar en maior profundidade as súas aportacións.	Realiza unha descrición insuficiente dos conceptos.
É compatible coa linguaxe e os principios da CIF, o que fai que poida empregarse dende diferentes disciplinas.	Non se centra nos obxectivos desexados pola persoa.

O modelo HAAT está construído sobre catro compoñentes: a actividade, a persoa, a TA, e o contexto (Táboa II). En relación á actividade, é importante comprender os elementos de desempeño da mesma, e como se verá facilitada pola TA. Pola súa banda, o compoñente humano do HAAT inclúe as habilidades da persoa a nivel motor, sensorial, cognitivo, e afectivo. Ademais das funcións corporais, tamén é necesario coñecer outros

aspectos relativos á persoa, como os roles que desempeña, as experiencias previas e a motivación con respecto á tecnoloxía, xunto coa etapa do ciclo vital en que se atopa. Así, os contextos nos cales a persoa leva a cabo as súas ocupacións diarias, poden actuar como barreiras ou como facilitadores no uso dos dispositivos de apoio.<sup>[32]</sup> No referente á TA, a interacción do dispositivo coa persoa prodúcese mediante a interface humana/tecnolóxica. A interface e a saída para a actividade están unidas mediante o procesador, que traduce a información recibida dende o sensor ambiental, en sinais que poidan ser percibidos pola persoa.<sup>[2]</sup>

Táboa II. Compoñentes do modelo HAAT.

Persoa	Actividade	TA	Contexto
Físico	Auto-coidado	Interface humana/ tecnolóxica	Físico
Cognitivo	Produtividade	Procesador	Social
Somatosensorial	Ocio	Sensor ambiental	Cultural
Afectivo		Saída para a actividade	Institucional

O modelo debe ser considerado coma unha unidade, cuxos elementos contribúen a resultados desexados na participación da persoa usuaria. A actividade é identificada primeiro, seguida dos aspectos da persoa que afectan ás habilidades de desempeño desa tarefa. Tras isto, deben analizarse os factores contextuais que inflúen na execución da ocupación. Por último, intégrase a TA, a cal deberá adaptarse ás necesidades da persoa e dar resposta aos seus desafíos no referente ao compromiso en actividades con valor e significado.<sup>[32]</sup>

### **1.5. Produtos e tecnoloxías de apoio para as persoas con discapacidade visual**

A Norma UNE-EN ISO 9999:2017 incorpora os produtos de apoio para a visión dentro dos sistemas para a xestión da información e a comunicación. Inclúe dispositivos tales como filtros de luz, gafas e lentes de contacto, lupas e lentes para a magnificación, binoculares e telescopios, dispositivos

para o axuste do campo visual, e sistemas de vídeo para aumentar a imaxe.<sup>[3]</sup> Outro xeito de clasificar a TA é en base aos problemas máis frecuentes cos que se atopan no seu día a día as persoas con discapacidade visual, que son o acceso ao material de lectura impreso, a orientación e a mobilidade, e o acceso ás tecnoloxías da información e as comunicacións (Figura 3).<sup>[33]</sup>

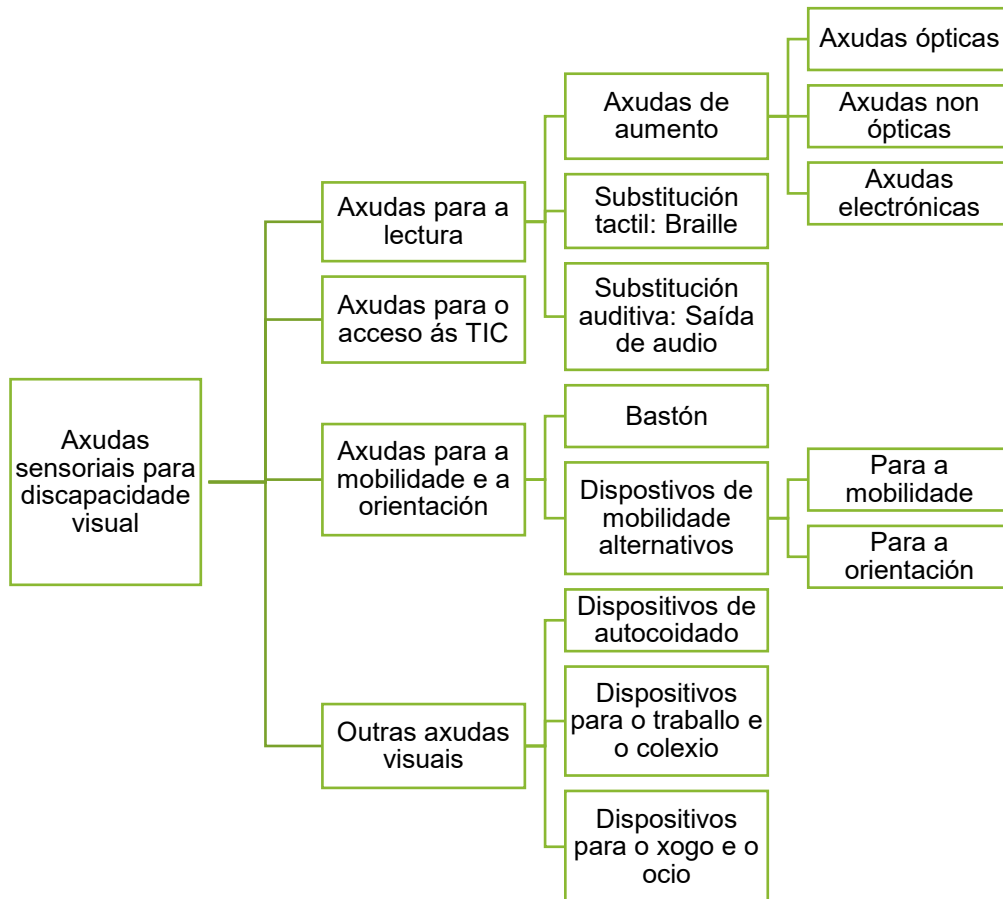


Figura 3. Clasificación das axudas sensoriais existentes para as persoas con discapacidade visual.

En relación á frecuencia de uso na vida cotiá destes dispositivos por parte das persoas con baixa visión, toman especial importancia os sistemas de aumento, tanto ópticos como electrónicos. Seguidos dos mesmos, atópanse as tecnoloxías convencionais de axuda para a vida diaria.<sup>[34]</sup> Por exemplo, as tabletas grazas á súa versatilidade, poden converterse nunha ferramenta valiosa para apoiar o compromiso ocupacional da poboación de estudo.<sup>[35]</sup> Tamén foron identificados como habituais os reprodutores de son, as gravadoras, e os dispositivos para tomar notas. Así, os produtos

empregados en menor medida foron os dispositivos de adaptación ao ordenador. No referente á importancia atribuída, destacan as lentes e as lentes de sol para evitar o cegamento, ademais das tecnoloxías convencionais. Pola súa banda, o uso do bastón branco resultou moderado en moitos casos, por ser considerado un elemento representativo da discapacidade visual.<sup>[34]</sup> Polo tanto, co obxectivo de reducir o abandono por parte da persoa, é fundamental seguir deseñando TA innovadora que non xere tanto estigma.<sup>[36]</sup>

É importante resaltar, que á hora de determinar unha axuda sensorial para unha persoa con perda de visión, débese valorar o seu grao de discapacidade visual. No caso da poboación con baixa visión emprégase o sistema sensorial primario, e auméntase o estímulo entrante para que poida ser percibido pola persoa usuaria. Pola contra, se se trata dunha persoa con cegueira, a axuda sensorial deberá usar unha vía alternativa para proporcionar a información. É dicir, os sistemas táctil e auditivo substitúen ao sistema visual.<sup>[33]</sup>

Sen dúbida, o principal beneficio da TA é que da soporte ao desempeño de actividades que son significativas para a persoa con discapacidade visual. Con todo, existen barreiras que poden intervir no proceso da toma de decisións á hora de adquirir e usar os dispositivos. Entre elas, cómpre destacar o custo, a necesidade de adestramento, a usabilidade, a falta de coñecemento, e o feito de que a persoa queira preservar unha imaxe determinada de si mesma. A pesar disto, débese ter en conta que o proceso de toma de decisións non pode ser considerado algo puramente individual, xa que ten lugar nun contexto socio-cultural concreto que da forma aos significados que se lle atribúen aos dispositivos.<sup>[37]</sup> Factores ambientais de tipo físico, social, institucional, e cultural, poden contribuír a que a persoa con perda visual non adquira ou deixe de usar a TA.<sup>[38]</sup>

Varias revisións sistemáticas foron levadas a cabo previamente sobre a TA e as persoas con discapacidade visual. Dúas delas estiveron centradas na poboación infantil, e abordaron a influencia de diferentes tipos de

dispositivos na lectura, a educación, e a calidade de vida. Os seus resultados concluíron que non se atopou evidencia de calidade sobre a efectividade da TA nos estudos analizados.<sup>[39,40]</sup> Outra das revisións centrouse nas persoas de idade adulta con baixa visión, e na TA que está deseñada para facilitar a lectura. Neste caso, os resultados do traballo tamén apuntan a que a evidencia é insuficiente con respecto ao uso dun tipo concreto de dispositivo, xa sexa óptico ou electrónico.<sup>[41]</sup> Polo tanto, as conclusións expostas poñen de manifesto a necesidade de seguir investigando sobre esta temática. Deste xeito, mediante a presente revisión da literatura, preténdese reunir a evidencia existente sobre os dispositivos tecnolóxicos de apoio máis sofisticados e innovadores dirixidos ás persoas con discapacidade visual, dende un enfoque centrado na ocupación.

## **2. FORMULACIÓN DA PREGUNTA DE ESTUDO**

A pregunta de investigación á que se pretende dar resposta coa presente revisión da literatura formulouse seguindo a estrutura PIO:

- Poboación (population): persoas con discapacidade visual.
- Intervención (intervention): produtos de apoio de alta tecnoloxía.
- Resultado (outcomes): participación da persoa nas actividades diarias.

De que xeito promoven a participación nas actividades diarias os produtos de apoio de alta tecnoloxía que se están deseñando nos últimos anos para as persoas con discapacidade visual?

Polo tanto, o obxectivo xeral deste traballo é coñecer se os produtos de apoio de alta tecnoloxía dan resposta ás dificultades no desempeño ocupacional coas que se atopan máis frecuentemente as persoas con discapacidade visual no seu día a día. Para alcanzar este propósito final, fórmulanse os seguintes obxectivos específicos:

- Analizar as tendencias de publicación sobre os produtos de apoio de alta tecnoloxía dirixidos ás persoas con discapacidade visual en relación a diferentes variables.
- Delinear o perfil das persoas con discapacidade visual para as cales se están deseñando nos últimos anos os dispositivos de apoio de alta tecnoloxía.
- Coñecer as últimas innovacións en relación aos produtos de apoio de alta tecnoloxía para as persoas con discapacidade visual, así como o funcionamento xeral dos mesmos.
- Describir o rol facilitador dos produtos de apoio de alta tecnoloxía nos diferentes contextos da vida diaria das persoas con discapacidade visual.

### **3. METODOLOXÍA**

#### **3.1. Deseño do estudo**

Para este traballo levouse a cabo unha revisión bibliográfica de tipo “Scoping Review”, seguindo a metodoloxía proposta por Arksey e O’Malley<sup>[42]</sup>, e que foi revisada posteriormente por Levac et al<sup>[43]</sup> O obxectivo principal deste tipo de estudos é “identificar os conceptos clave que sustentan unha área de investigación, así como as principais fontes e tipos de evidencia dispoñibles acerca da mesma”. Isto fai posible determinar as lagoas de coñecemento en relación a un determinado tema, ademais de difundir e resumir os resultados da actividade científica. As autoras expoñen que para levar a cabo unha Scoping Review débense seguir as seguintes fases<sup>[42]</sup>:

- Fase 1: Identificar a pregunta de investigación.
- Fase 2: Identificar os estudos relevantes.
- Fase 3: Seleccionar os estudos.
- Fase 4: Analizar os datos.
- Fase 5: Cotexar, resumir, e comunicar os resultados.

Tamén se tivo en consideración o Protocolo PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews), no que aparecen recollidos os elementos que deben conformar as investigacións de alcance para asegurar a transparencia metodolóxica.<sup>[44]</sup> No apéndice I recóllese a lista de verificación, onde se especifica en que parte do documento se cumpre cada un dos criterios. Deste xeito, en coherencia co establecido na Declaración PRISMA, cómpre destacar que non se seguiu ningún protocolo previamente publicado para levar a cabo a presente revisión.

#### **3.2. Criterios de selección**

Primeiramente, debido á ampla variedade de TA existente para as persoas con discapacidade visual, considérase oportuno definir as características



principais dos dispositivos nos que se centrará esta revisión bibliográfica. Seguindo a clasificación proposta por Cook e Polgar á que se fixo referencia na introdución<sup>[2]</sup>, este traballo abordará a aplicación nas actividades diarias da TA que se caracteriza por:

- Ser de alta tecnoloxía, isto é, aqueles dispositivos que precisan de alimentación eléctrica ou teñen compoñentes electrónicos, e que ademais contan con múltiples funcións.
- Ser sistemas deseñados especificamente para as persoas con discapacidade visual. É dicir, non se considerará a TA que estea baseada na súa totalidade en dispositivos convencionais.

Como criterios de inclusión, tivéronse en consideración os seguintes aspectos:

- Investigacións que someteran a proba a TA con persoas con algún grao de discapacidade visual.
- Estudos que describan un dispositivo tecnolóxico de apoio que reúna as características previamente expostas, e que discuta as súas implicacións nas actividades diarias da poboación estudada.
- Traballos que foran publicados nos últimos 5 anos, xa que resulta de interese coñecer a TA máis innovadora aplicada ao ámbito da discapacidade visual.
- En relación co tipo de estudo, incluíronse artigos orixinais, revisións sistemáticas, ademais de comunicacións en congresos.

Ademais, establecéronse os seguintes criterios de exclusión:

- Artigos que estean noutro idioma diferente ao español, o inglés ou o portugués.
- Investigacións que non traten de forma directa sobre a temática de estudo do presente traballo.

### **3.3. Estratexia de busca**

Para atopar evidencia sobre o tema de estudo, realizouse unha busca bibliográfica nas bases de datos CINAHL, PubMed, Scopus e Web of Science. A busca máis recente foi levada a cabo durante o mes de abril de 2021. A estratexia que se empregou en cada unha das bases anteriormente citadas móstrase no apéndice II. Cabe destacar que en CINAHL e PubMed combinouse a linguaxe libre coa linguaxe controlada (tesauro). Tras isto, aplicáronse os filtros de ano, idioma, e tipo de estudo, en coherencia cos criterios de selección previamente establecidos. Ademais, co obxectivo de que os resultados estiveran o máis relacionados posible coa temática de estudo, os termos empregados na busca debían estar presentes no campo “título”.

### **3.4. Selección das fontes de evidencia**

Os rexistros devoltos polas bases de datos foron descargados ao xestor bibliográfico Mendeley para eliminar posibles duplicados. Posteriormente, os resultados foron analizados en tres fases: lectura por título, por resumo, e por texto completo (ver apéndice III). A Figura 4 mostra o proceso que se seguiu dende a identificación das posibles investigacións relevantes para a temática de estudo, ata a selección final dos traballos que conforman a mostra. O formulario que se empregou durante as diferentes fases para asegurar que os artigos cumprían cos criterios de inclusión definidos, atópase no apéndice IV. Os estudos foron excluídos no caso de que non cumpriran con algún dos ítems do formulario.

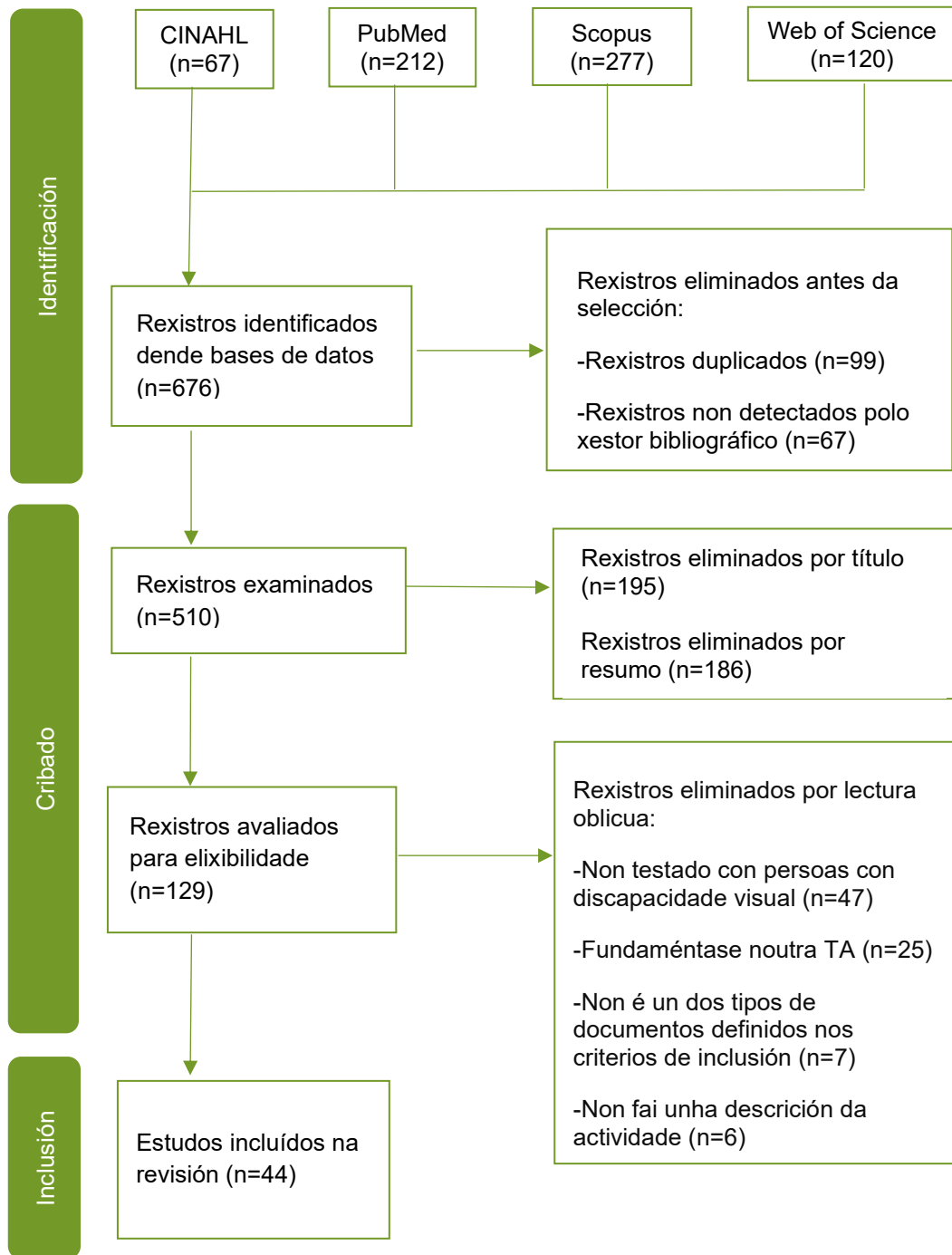


Figura 4. Diagrama de fluxo PRISMA

### 3.5. Variables

#### 3.5.1. Variables bibliométricas

A continuación, na Táboa III, defínense as variables bibliométricas que se analizaron na presente revisión. Tratáronse aspectos referentes ás

características dos artigos, e autoría, así como das revistas ou congresos en que se difundiron os resultados.

Táboa III. Descrición das variables bibliométricas

Categoría	Variable	Definición
Artigo	Ano	Data de publicación de cada estudo.
	Tipo de documento	Artigo orixinal, de síntese, ou comunicación en congreso.
	Tipo de estudo orixinal	Deseño empregado para levar a cabo a investigación.
	Metodoloxía	Cuantitativa, cualitativa, ou mixta.
Autoría	Numero de autores/as	Autoría individual ou compartida, e en caso de ser compartida o número de profesionais participantes.
	País	País de afiliación do autor ou autora principal.
Revista	Revistas principais	Nome das revistas onde se publicaron a maioría dos artigos incluídos na mostra.
	Índices Journal Citation Reports (JCR) e SCImago Journal Rank.(SJR)	Valor do factor de impacto e cuartil das revistas referente ao ano 2020.
	Área de coñecemento	Categoría á que pertence cada revista segundo JCR ou SJR.
Congresos	No caso das comunicacións en congresos, especificouse o nome do congreso, o ano, e o lugar onde foi levado a cabo.	

### 3.5.2. Variables temáticas

A análise temática realizouse en base ao modelo teórico HAAT, xa que tal e como se expuxo na introdución, pode empregarse para guiar a investigación dende terapia ocupacional<sup>[31]</sup> (ver Táboa IV). As variables establecéronse a partir dos compoñentes do modelo, e foron modificándose a medida que se ían aplicando aos diferentes artigos que conforman a mostra. Deste xeito, preténdese asegurar que a análise proposta resulte axeitada para extraer a información relevante que proporcionan as fontes de evidencia.

Táboa IV. Descrición das variables temáticas

Compoñente HAAT	Variable	Descrición da variable
Persoa	Idade	Anos das persoas participantes que empregaron a TA.
	Condición de saúde	Condición de saúde ocular das persoas participantes que non se pode corrixir e que interfere no funcionamento diario.
	Grao de discapacidade visual	Participantes cunha perda de visión moderada (baixa visión), severa (cegueira), ou pertencentes a ambos grupos.
Actividade	Actividade	Actividade que é facilitada pola TA.
	Área de desempeño	Clasificación das actividades nas áreas de auto-coidado, produtividade, ou ocio.
	Análise da actividade	Descrición dos compoñentes de cada actividade que son facilitados pola TA.

---

Tecnoloxía de apoio	Funcionamento	Descrición de como o dispositivo percibe a información presente na contorna (entrada de información), e de que xeito a presenta para que poida ser recoñecida pola persoa (saída de información).
	Participación da persoa no proceso	Determinar se se tiveron en conta as opinións das persoas usuarias sobre a TA tras o seu uso.
Contexto	Contexto da vida diaria	Espazos da vida diaria nos que se pode empregar o dispositivo.
	Contexto do experimento	Espazos nos cales foi probada a TA polas persoas participantes durante o estudo.

---

### **3.6. Análise de datos**

Para estudar as variables tanto bibliométricas como temáticas, realizouse unha análise estatística dos resultados mediante o programa Microsoft Excel. Calculáronse as frecuencias e as porcentaxes nas variables cualitativas, e os valores máximos e mínimos no caso das cuantitativas. Esta forma de análise complementouse con outra de carácter cualitativo nunha das variables temáticas que é a análise da actividade, de xeito que se poida ter unha descrición ampla de como os diferentes dispositivos tecnolóxicos facilitan a participación nas ocupacións diarias.

## 4. RESULTADOS

A mostra da presente revisión de alcance está conformada por un total de 44 artigos. En relación cos mesmos, analizáronse as variables previamente establecidas co fin de poder identificar as tendencias predominantes na produción científica relativa ao tema de estudo. Ademais, no apéndice V, recóllense individualmente para cada un dos traballos, as variables que resultan máis relevantes para responder aos obxectivos de investigación.

### 4.1. Variables bibliométricas

#### 4.1.1. Artigo

O ano con maior número de publicacións foi o 2018, con 14 artigos, o que supón un 32% do total dos estudos que conforman a mostra. Destaca tamén o 2019 (20%), que de forma conxunta co ano anterior representa máis da metade dos traballos incluídos na revisión (ver Figura 5).

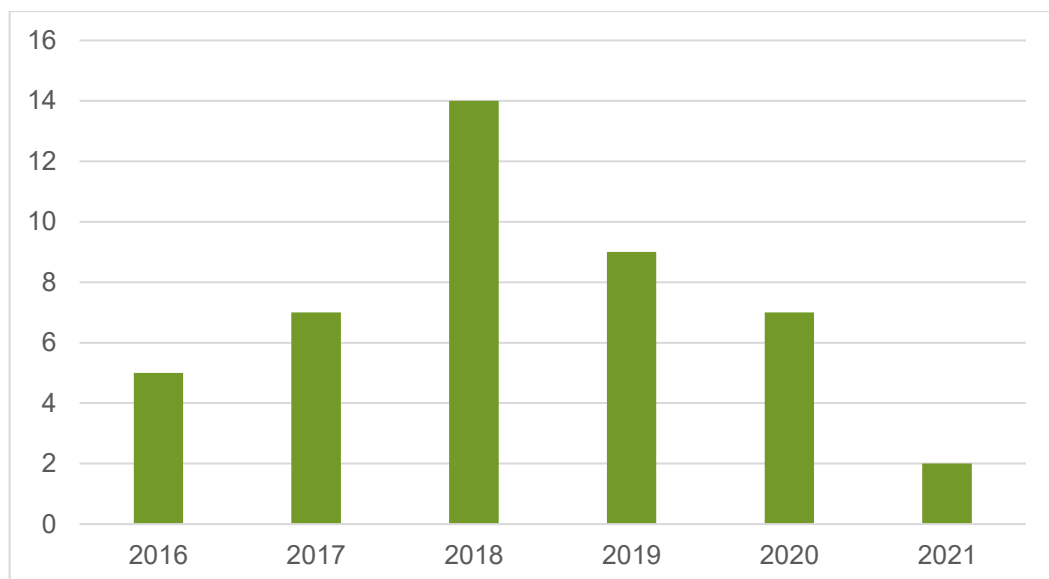


Figura 5. Ano de publicación

O tipo de documento predominante na mostra é o artigo orixinal (n=33), tal e como se pode ver na Figura 6. Así, a porcentaxe relativa ás outras dúas categorías de “comunicacións en congresos” e “revisións” é semellante.

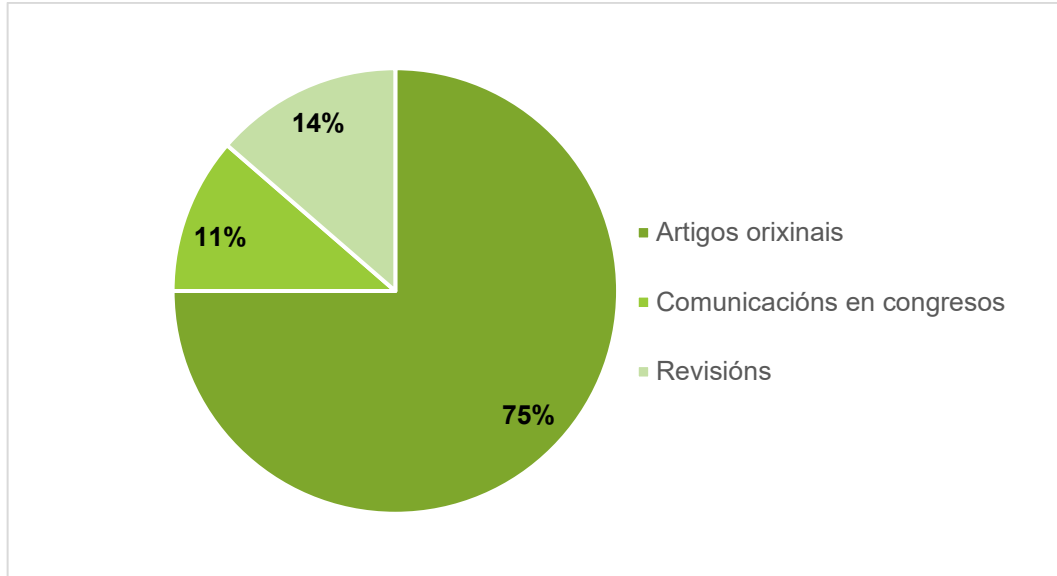


Figura 6. Tipo de estudo

Na Figura 7 móstranse os deseños de investigación que se empregaron nos estudos orixinais revisados. O máis frecuente foi o estudo de desenvolvemento de software ( $n=15$ ), no que se fai unha descrición detallada de como se construíu a TA e se proba o dispositivo con persoas con discapacidade visual. Ademais, a maior parte dos artigos ( $n=12$ ) non empregaron un grupo de comparación á hora de avaliar a eficacia da TA nas actividades diarias.

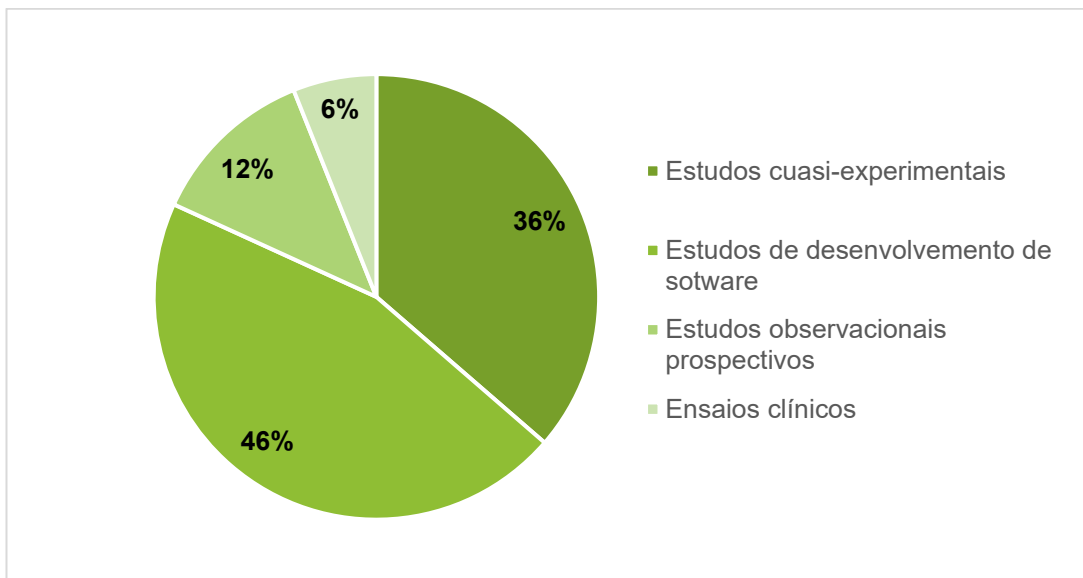


Figura 7. Tipo de estudo orixinal



Finalmente, a metodoloxía empregada máis frecuentemente nas investigacións revisadas foi a cuantitativa (n=28) (ver Figura 8).

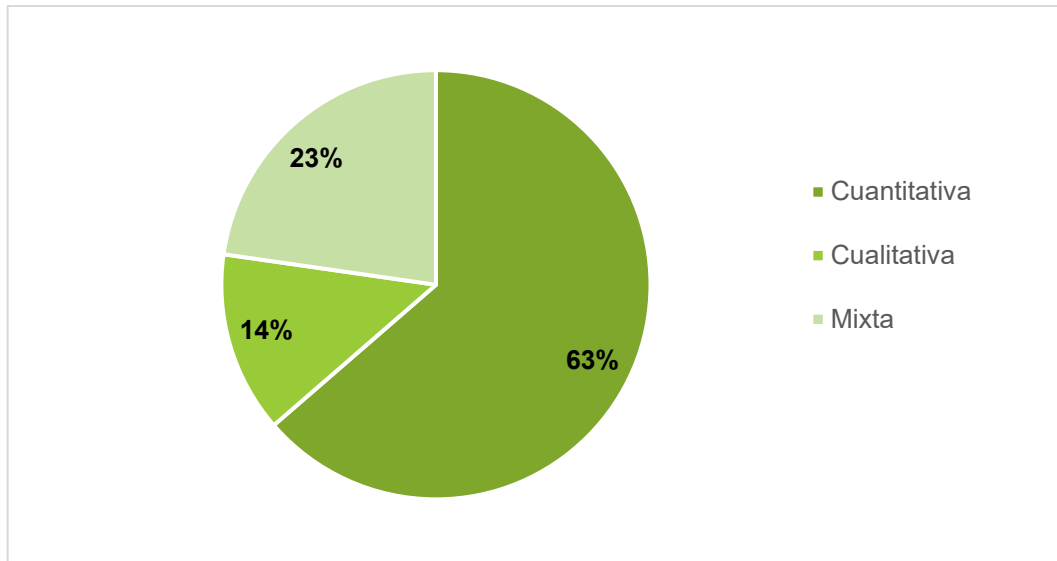


Figura 8. Metodoloxía dos artigos

#### 4.1.2. Autoría

Como se observa na Figura 9, o número de asinantes que participan nos estudos é moi dispar, xa que vai dende 1 persoa ata un máximo de 15. Case todos traballos son de autoría compartida, predominando aqueles nos que interveñen entre 2 e 4 profesionais.

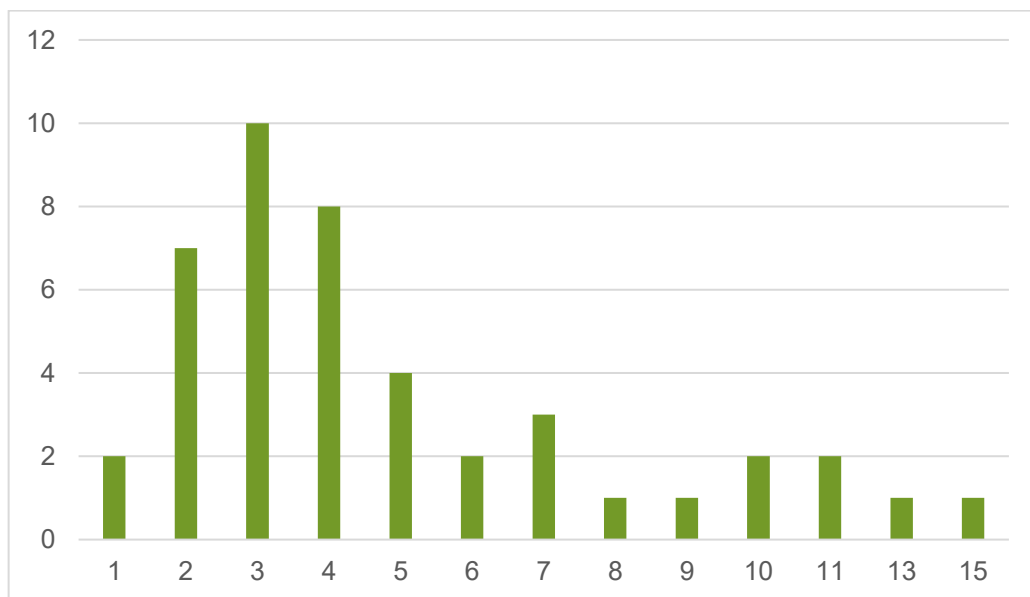


Figura 9. Número de asinantes

O país onde máis autores ou autoras exercen a súa práctica é Estados Unidos cun 27% das publicacións (n= 12). Seguido deste, atópase India cun 11% (n=5). A porcentaxe relativa a Francia e Romanía é dun 7% (n=3), e no caso de Taiwán, Corea do Sur, e Alemaña a cifra sitúase no 5% (n= 2). Os demais países sinalados na Figura 10 están representados todos eles por un único artigo (2%).

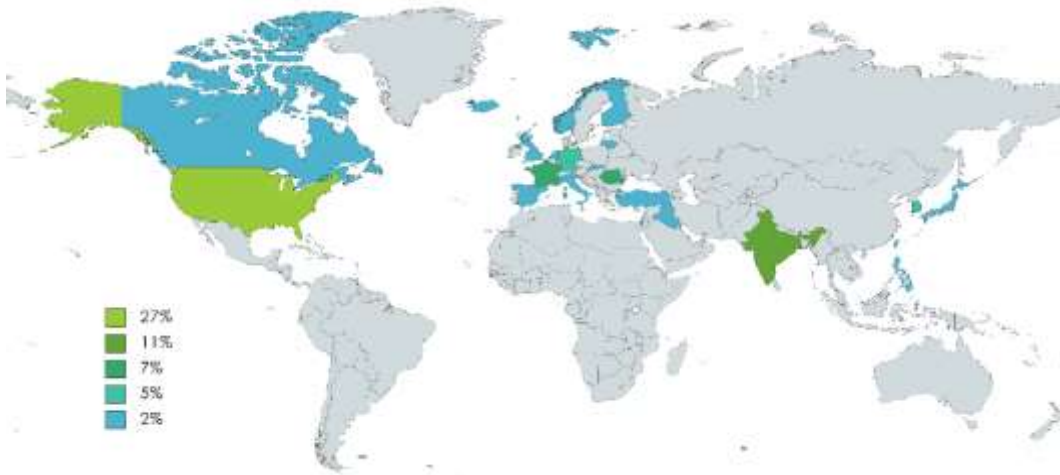


Figura 10. País de publicación

#### 4.1.3. Revista

Na Figura 11 móstranse as revistas ás que pertencen a maioría das investigacións incluídas na revisión, onde destacan *Sensors* (18%) e *Optometry and Vision Science* (9%). O resto das publicacións que non aparecen reflexadas na gráfica, están representadas por un só artigo.

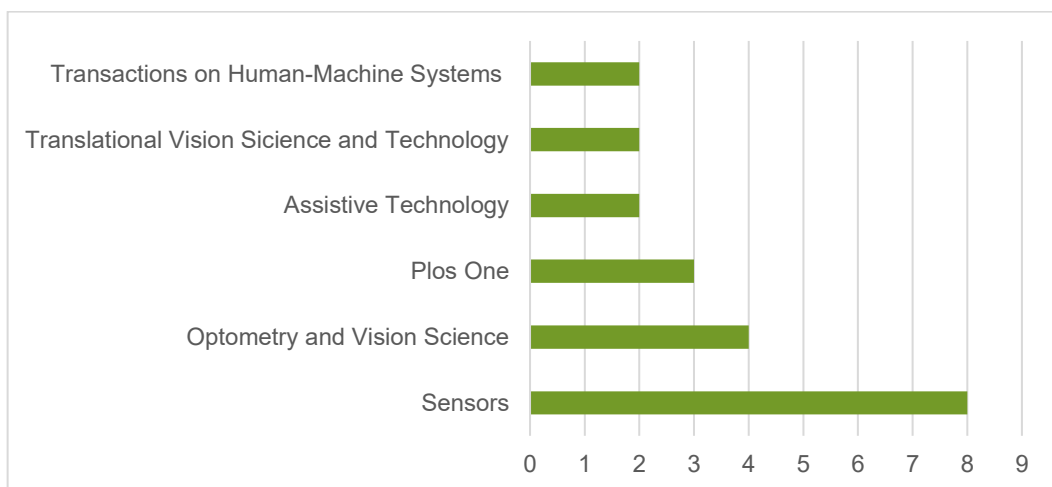


Figura 11. Revistas con maior número de artigos sobre a temática de estudo

Pola súa banda, todas as revistas onde foron publicados os traballos incluídos na mostra están indexadas no JCR e/ou no SJR. O factor de impacto correspondente ao ano 2020 das revistas cun valor maior a 3 no índice JCR e maior a 1 no SJR amósase na Figura 12 e na Figura 13 respectivamente. Destaca en ambos índices a revista *eLife* xunto con *JAMA Ophthalmology*.

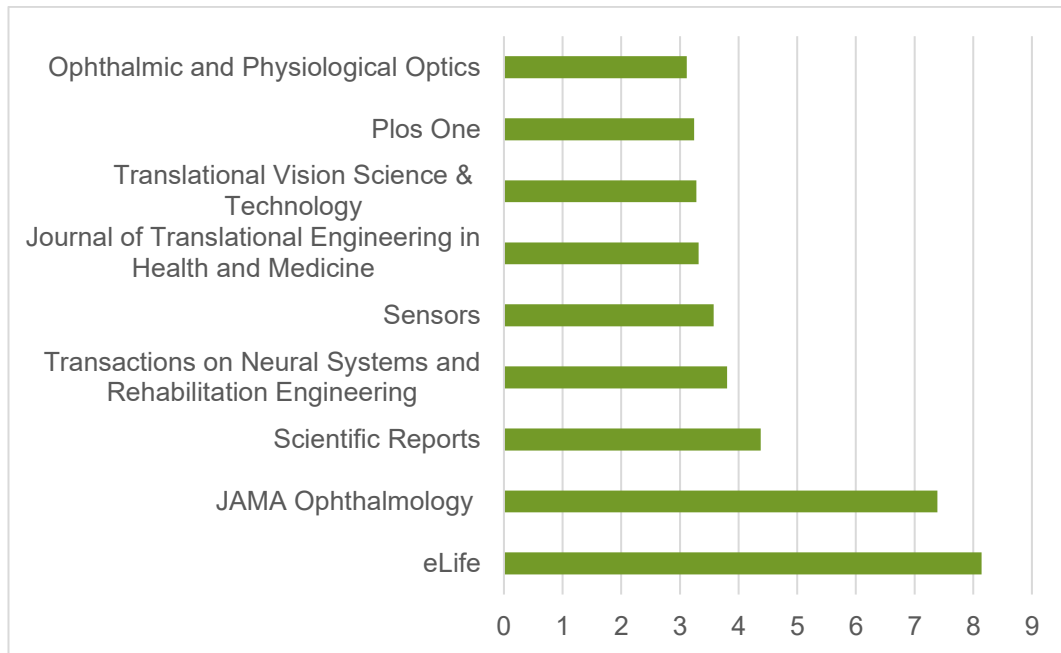


Figura 12. Factor de impacto JCR 2020

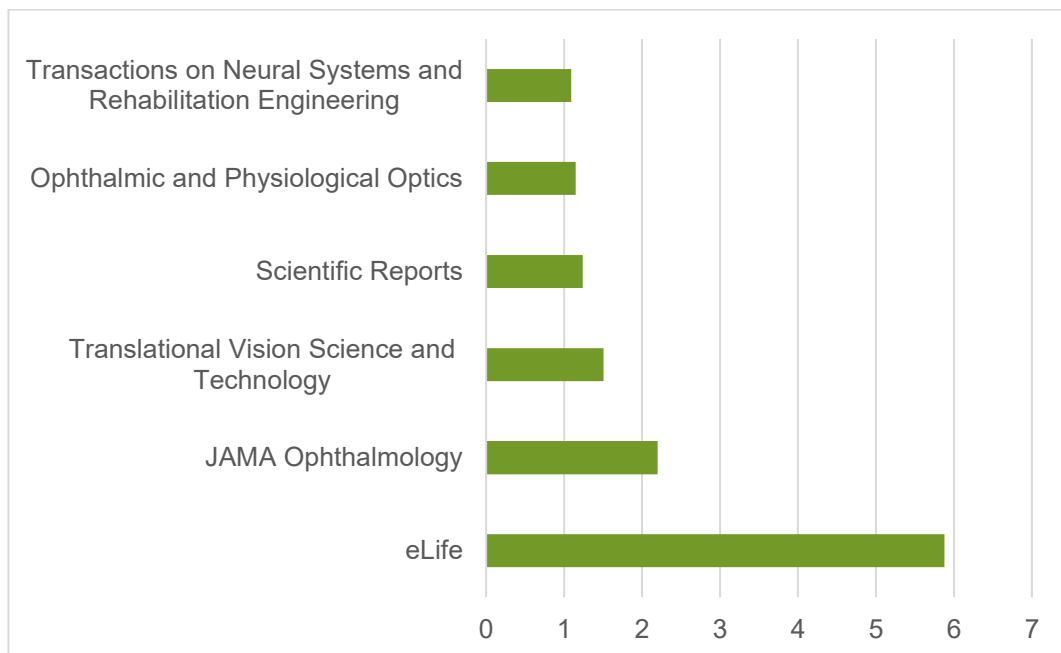


Figura 13. Factor de impacto SJR 2020

Ademais, a maior parte das publicacións forman parte do cuartil 2 no índice JCR (20%) e do cuartil 1 no SJR (23%), tal e como aparece reflexado na Figura 14.

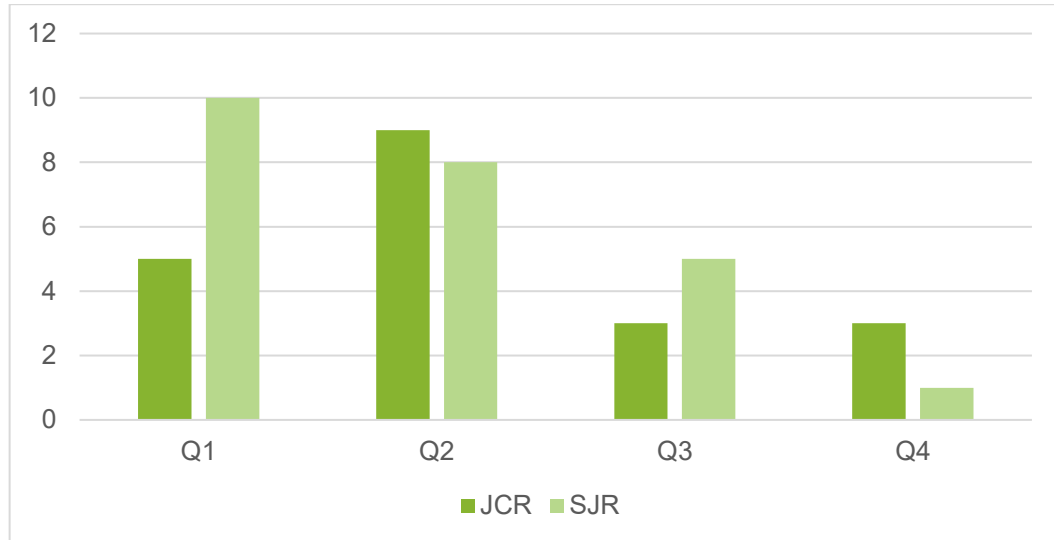


Figura 14. Número de revistas en cada cuartil nos índices JCR e SJR

Finalmente, na Figura 15 e na Figura 16 móstranse as categorías nas que están incluídas as revistas da mostra. Algunhas pertencen á área de ciencias da saúde, mentres que outras están máis próximas á rama da enxeñaría. Destacan Oftalmoloxía en JCR (11%), e Medicina e Rehabilitación en SJR (7%).

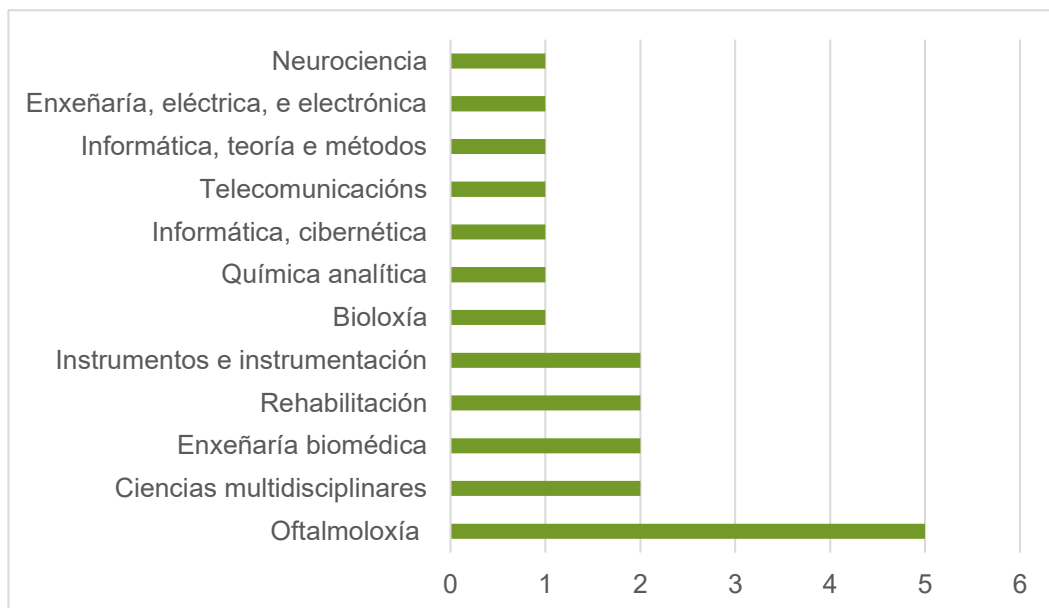


Figura 15. Categorías ás que pertencen as revistas segundo JCR

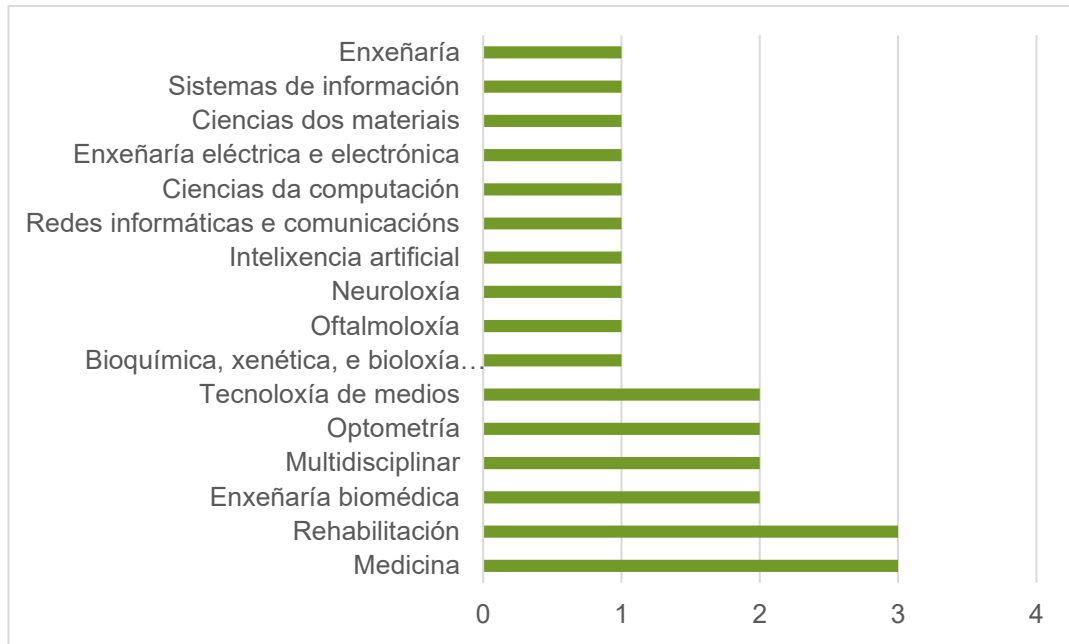


Figura 16. Categorias ás que pertencen as revistas segundo SJR

#### 4.1.4. Congresos

Algunhas investigacións desta revisión non foron publicadas en ningunha revista, senón que son o resultado de comunicacións en congresos científicos. A continuación, na Táboa V expónse o nome dos congresos, o ano, e o lugar onde foron levados a cabo.

Táboa V. Congresos

Congreso	Ano	Lugar
IEEE International Conference on Computer Vision Workshops (ICCVW)	2017	Venecia (Italia)
6th IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)	2016	Penang (Malasia)
International Conference on Recent Trends in Image Processing and Pattern Recognition (RTIP2R)	2020	Aurangabad (India)
International Conference on Human Systems Engineering and Design (IHSED)	2018	Reims (Francia)
Medical Informatics Europe Conference (MIE)	2020	Xenebra (Suiza)

## 4.2. Variables temáticas

### 4.2.1. Persoa

No referente á idade das persoas participantes, cabe resaltar que un 41% dos estudos (n=18) non especifican esta información. Nas investigacións nas que si se proporcionan os datos, o rango de idade das persoas que proban a TA foi dende os 15 anos para o caso da persoa máis nova, ata os 93 para a de maior idade.

Do mesmo xeito, na maior parte dos artigos tampouco se especifica a información relativa á condición de saúde das persoas que empregaron o dispositivo tecnolóxico (68%). Nos casos en que si aparece reflexado, a maioría non se centra nunha condición específica, senón en múltiples enfermidades oculares (ver Figura 17).

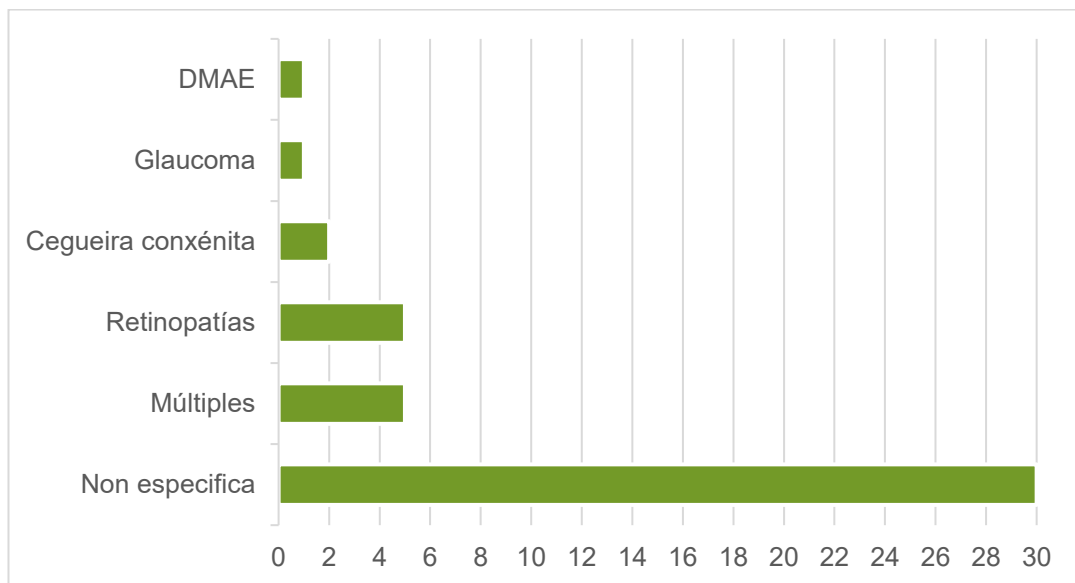


Figura 17. Condicións de saúde das persoas participantes

Por último, un 61% dos estudos (n=27) abordan ambos graos de discapacidade visual, tanto cegueira como baixa visión, ou ben non fan unha diferenciación ao respecto (ver Figura 18).

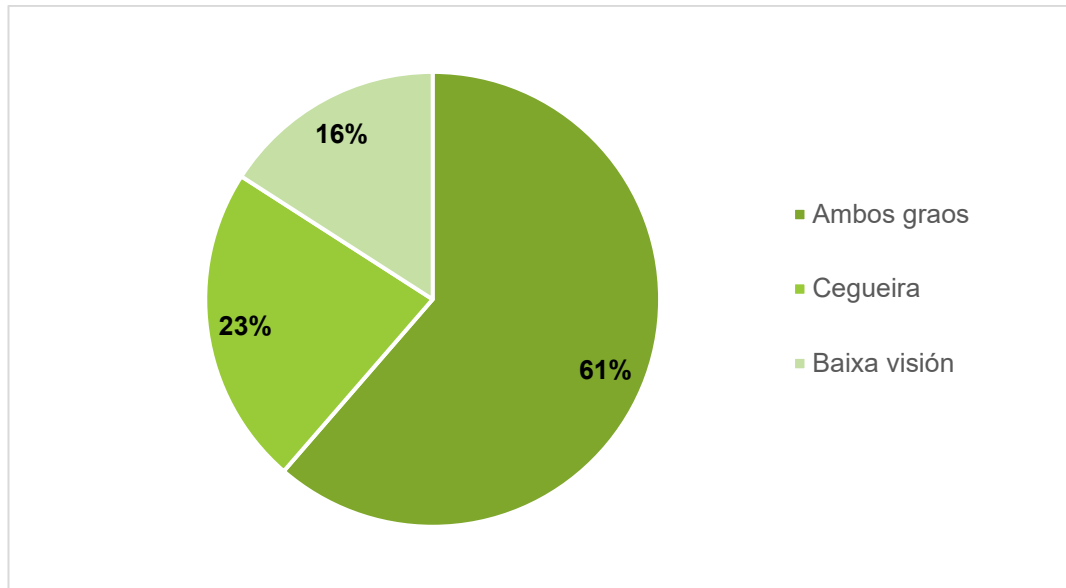


Figura 18. Graos de discapacidade visual das persoas participantes

#### 4.2.2. Actividade

Tomando como referencia as categorías de actividade propostas polo modelo HAAT, na maior parte dos estudos incluídos na revisión (n=28) descríbense dispositivos tecnolóxicos destinados a facilitar o auto-coidado das persoas con discapacidade visual (ver Figura 19). Cabe destacar que se incluíu a categoría de “múltiples”, xa que moitos dos artigos abordan de forma conxunta varias actividades diarias á hora de testar a TA.

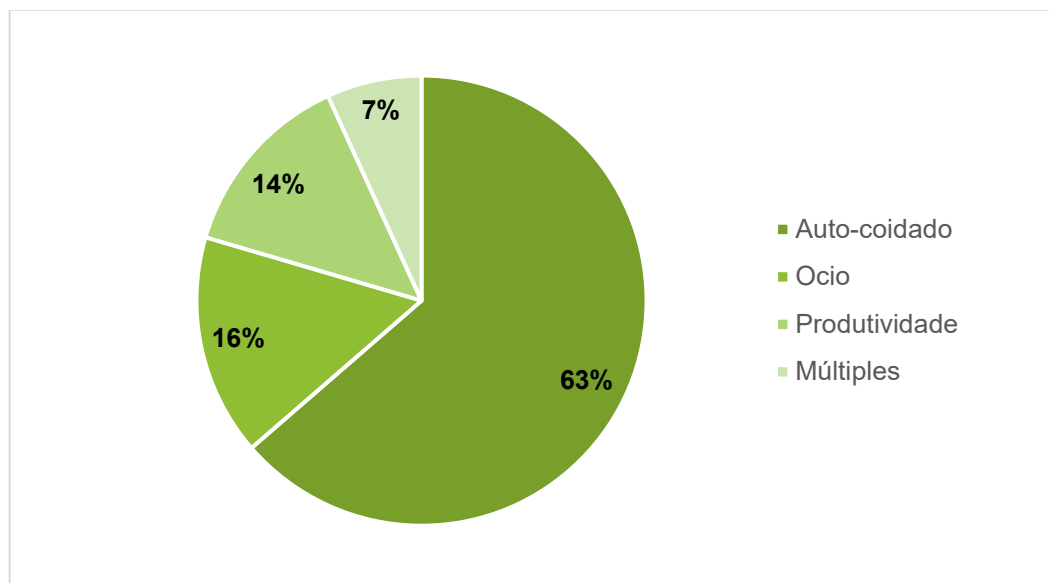


Figura 19. Compoñentes da actividade do modelo HAAT facilitados pola TA

A continuación, na Táboa VI, especificáanse as actividades para as cales está dirixida a TA dentro de cada un dos compoñentes anteriormente descritos. Non se tivo en consideración a categoría de “múltiples”, pola imposibilidade para enmarcar os beneficios do dispositivo nunha única tarefa de xeito illado.

Táboa VI. Actividades que son facilitadas pola TA

Compoñente HAAT	Actividade	Frecuencia	Porcentaxe
Auto-coidado	Mobilidade funcional	28	64%
Ocio	Participación social	5	11%
	Deporte	2	5%
	Lectura	4	9%
	Educación	1	2%
Produtividade	Establecemento e xestión do fogar	1	2%

Os dispositivos tecnolóxicos que se están deseñando para facilitar a mobilidade funcional das persoas con discapacidade visual, céntranse principalmente na detección e na evitación dos obstáculos. Isto permítelle á persoa recoñecer o espazo libre polo cal pode deambular, e en consecuencia, decidir sobre súa dirección de navegación. Deste xeito, vense reducidas as colisións cos obxectos presentes na contorna.<sup>[45-72]</sup> Os sistemas analizados, perciben os obstáculos que se atopan a diferentes alturas, e non unicamente os que están a nivel do chan.<sup>[47,49,53,57-59,63,67,69]</sup> Ademais, recoñecen tanto elementos estáticos coma elementos que están en movemento.<sup>[54,62,64,67,71]</sup> En consecuencia, a TA permite mellorar a confianza e a seguridade da persoa, e reducir situacións de risco coas que se pode atopar no seu día a día.<sup>[46,50,53,54,56,57,60,68,70]</sup> Tamén permiten diminuír o tempo que tarda o individuo en realizar un determinado



traxecto.<sup>[52,53,72]</sup> Así mesmo, moitos deles de xeito adicional tamén son capaces de identificar os obxectos, e non unicamente de detectalos.<sup>[53–55,64]</sup>

No referente á participación social, os estudos oriéntanse á identificación facial e ao recoñecemento das emocións básicas. Isto é, favorecen o acceso ás sinais non verbais que teñen lugar durante as interaccións sociais.<sup>[73–75]</sup> Pola súa banda, a investigación de Kose et al<sup>[76]</sup> aplica a TA para facilitar a orientación dun grupo de estudantes dentro dun campus universitario, proporcionándolles información para que poidan acceder a certos lugares de interese e favorecer a súa participación nese ámbito. Así, Smaradottir et al<sup>[77]</sup> dirixe as conclusións do seu estudo en termos xerais á participación social e o acceso ao emprego das persoas con discapacidade visual.

Tamén se identificaron dispositivos tecnolóxicos cuxa función principal era promover a participación no deporte. Nun dos casos, centrábase en múltiples actividades físicas como camiñar, correr, ou patinar sobre rodas.<sup>[78]</sup> Outro dos traballos aplicaba a tecnoloxía á práctica dun atleta, reducindo o tempo que necesitaba para dar unha volta á pista, aumentando a velocidade, e permitíndolle manter un ritmo constante durante a carreira.<sup>[79]</sup>

Certos sistemas permitiron unha mellora significativa no rendemento da lectura de proximidade<sup>[80,81]</sup>, o tamaño de lectura crítico<sup>[82]</sup>, e a velocidade media de lectura<sup>[82]</sup>. Isto derivou nun mellor desempeño en múltiples ocupacións diarias.<sup>[80,82,83]</sup> Pola súa banda, a revisión de Horton et al<sup>[84]</sup> céntrase especialmente nos dispositivos dirixidos a fomentar a aprendizaxe e a participación na educación. Estes permiten a visualización de gráficos matemáticos, a escritura e o debuxo, e a adquisición de determinadas habilidades para a vida diaria. Por último, no referente á produtividade, o sistema de intelixencia ambiental RUDO que desenvolveron Hudec et al<sup>[85]</sup> está pensado para mellorar a vida doméstica, ao facilitar o desempeño das tarefas do fogar e a interacción das persoas con discapacidade visual con aquelas coas que conviven.

Finalmente, outras investigacións abordaron de xeito conxunto varias ocupacións ao analizar os beneficios da TA. Algunhas delas agrupáronas nos dominios de actividades da vida diaria, mobilidade, e seguridade<sup>[86,87]</sup>; ou ben en navegación, comunicación, e detección/recoñecemento de obxectos.<sup>[88]</sup>

#### 4.2.3. Tecnoloxía de apoio

Para a entrada da información, a TA estudada nesta revisión emprega maioritariamente sistemas baseados en cámaras (45%), os cales proporcionan unha transmisión de imaxes en vivo da contorna. Outros métodos empregados son a utilización de sensores (por exemplo, sensores infravermellos ou de ultrasón), ou a modalidade híbrida na cal se combinan ambos sistemas (ver Figura 20).

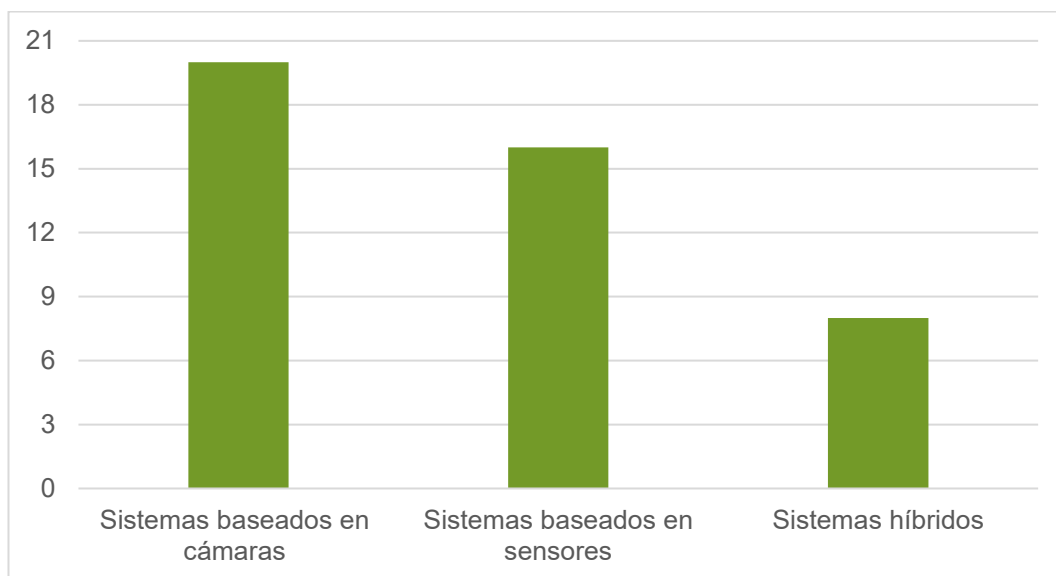


Figura 20. Métodos de entrada de información da TA

No referente aos métodos de saída da información, tal e como se mostra na Figura 21, a TA proporciónalle á persoa usuaria unha descrición da contorna principalmente a través do sentido da audición (36%), ou mediante a combinación de estímulos auditivos con estímulos táctiles (25%).

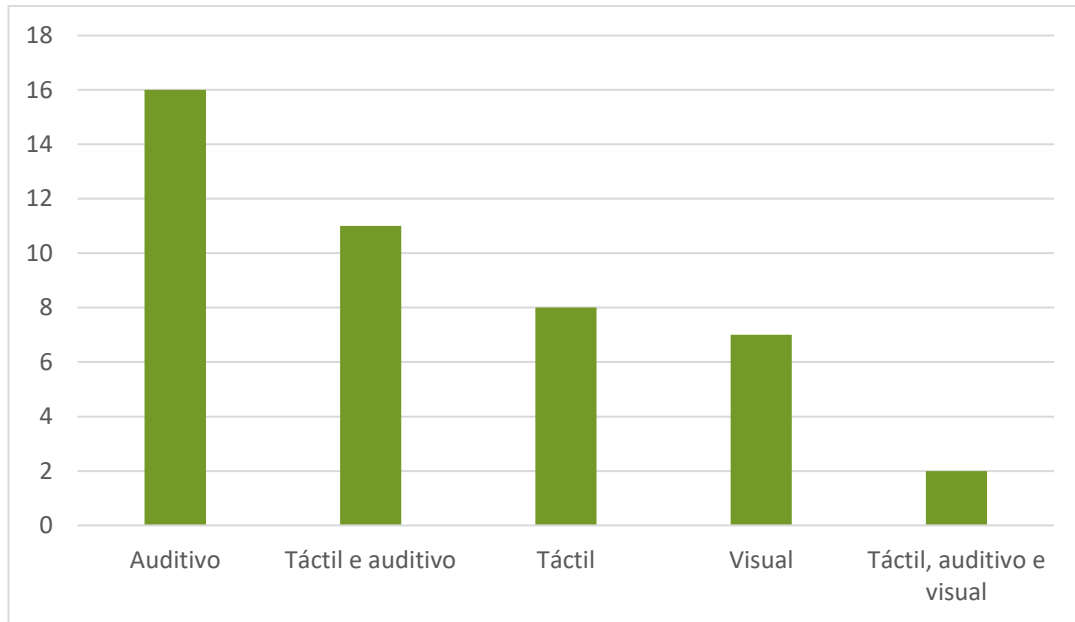


Figura 21. Métodos de saída da información da TA

En relación coa participación das persoas usuarias da TA no proceso de investigación e deseño, pódese destacar que a maioría dos traballos (n=24) non recollen os seus comentarios ou impresións tras empregar o dispositivo tecnolóxico (ver Figura 22).

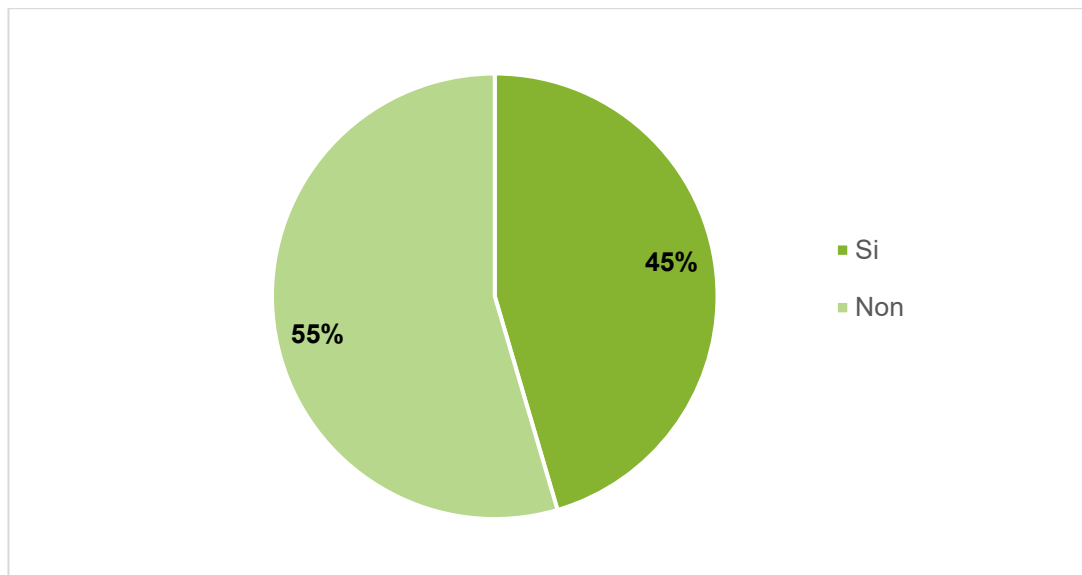


Figura 22. Participación das persoas usuarias da TA no proceso de deseño

#### 4.2.4. Contexto

A maior parte dos estudos non especifican o contexto para o cal está deseñada a TA (Figura 23), destacando os dispositivos para ser empregados tanto en espazos interiores como exteriores cando se fai referencia a este aspecto (23%).

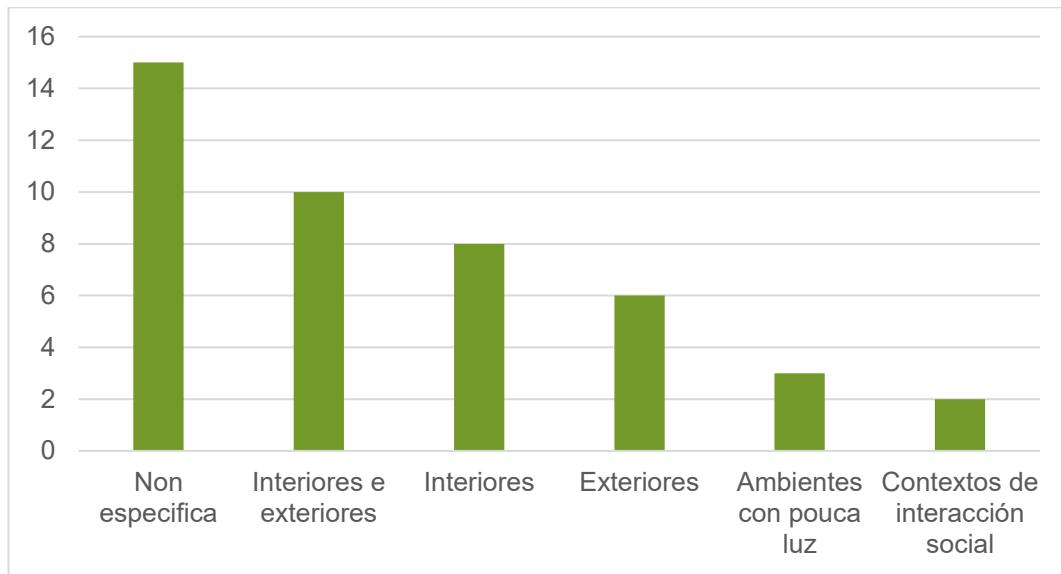


Figura 23. Contexto da vida diaria aos que se dirixe a TA

Para rematar a variable contextos, o 50% dos estudos testan a TA en espazos reais da vida diaria, mentres que un 39% o fan en ambientes controlados e baixo condicións simuladas (ver Figura 24).

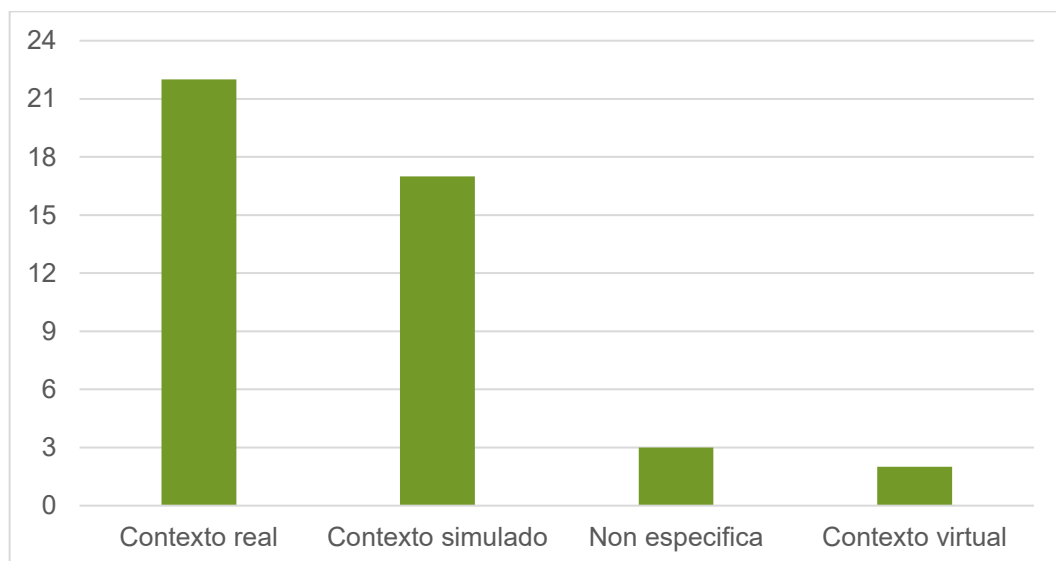


Figura 24. Contexto no que foi levado a cabo o experimento

## **5. SÍNTESE DE RESULTADOS**

A maior parte dos estudos sobre os cales se centra esta revisión bibliográfica son artigos orixinais de carácter cuantitativo que foron publicados principalmente no ano 2018. O deseño de investigación predominante foi o estudo de desenvolvemento de software. Destacan os traballos de autoría compartida nos que participan entre 2 e 4 asinantes. Estes profesionais exercen a súa práctica fundamentalmente en Estados Unidos. As dúas revistas onde máis estudos se publicaron para difundir os resultados da TA foron *Sensors* e *Optometry and Vision Science*.

En canto á descrición do perfil da persoa con discapacidade visual, o máis habitual é que os artigos non aporten información relativa á idade dos participantes, nin sobre a súa condición de saúde. Cando si se proporcionan estes datos, a TA é empregada por persoas con diferentes condicións oculares que interfíren no funcionamento e pertencentes a idades moi variables. É frecuente que non se estableza unha distinción entre as persoas con baixa visión e as persoas con cegueira.

No referente á actividade, a TA deseñada pretende facilitar o desempeño na área de auto-coidado, concretamente no que respecta á mobilidade funcional das persoas con discapacidade visual. Os dispositivos estudados permiten que a persoa poida detectar e evitar os obstáculos que se atopan ao seu redor. Outros sistemas están dirixidos a actividades coma a participación social, o deporte, a lectura, a educación, ou o establecemento e a xestión do fogar.

A TA que describen as investigacións incluídas na mostra, ten a capacidade de percibir a contorna grazas a uns sistemas baseados en cámaras. Esta información transmíteselle á persoa principalmente a través de sinais auditivas. Non é común dentro dos estudos analizados que se integren as opinións ou comentarios das persoas con discapacidade visual tras empregar a TA.

Finalmente, moitos dos artigos tampouco describen o contexto da vida diaria para o cal se deseñou a TA, aínda que a maior parte dos dispositivos son útiles tanto en espazos interiores como exteriores. No que respecta ao contexto no que se desenvolveron as actividades de proba do sistema, cómpre destacar que o máis frecuente foi testar a TA en contextos reais.

## 6. DISCUSIÓN

O obxectivo xeral deste traballo foi indagar se os produtos de apoio de alta tecnoloxía que se están deseñando recentemente para as persoas con discapacidade visual, permiten satisfacer as dificultades de participación que experimentan maiormente estas persoas no seu día a día. Abordar as ocupacións debe ser un aspecto primordial, xa que os problemas no funcionamento diario asócianse cunha peor saúde mental na poboación estudada.<sup>[89,90]</sup>

### Tendencias de publicación

Con respecto ás variables analizadas relativas ás tendencias de publicación, unicamente cabe salientarse que nos resultados se reflicte un maior interese pola temática de estudo, ademais de en Estados Unidos<sup>[45,47,51,59,62,70,80,82–84,86,87]</sup>, na India<sup>[48,53,55,56,88]</sup>. Isto pode ser derivado da alta prevalencia da discapacidade visual na rexión, que soamente é superada a nivel mundial por China.<sup>[10]</sup>

### Persoas

Un gran número dos estudos sobre TA incluídos nesta revisión, non concretaron a idade das persoas participantes.<sup>[45,48,52,53,55,59,63,64,66–68,70,76–78,84,88]</sup> Sen embargo, é importante ter presente esta información durante o proceso de deseño dos dispositivos, xa que a habilidade e o desexo de empregar a tecnoloxía varía en función do ciclo vital.<sup>[32]</sup> Ademais, as necesidades e retos cos que se atopan no día a día as persoas con discapacidade visual tamén cambian durante as diferentes etapas da vida. No caso dos nenos e nenas vense afectadas diferentes áreas da vida diaria como o desenvolvemento sensorial, a mobilidade, as actividades básicas, o xogo e o deporte. Tamén a comunicación, a interacción social, e o benestar emocional. Neste tramo de idade, é fundamental a consecución dos fitos do desenvolvemento, así como o logro das transicións vitais.<sup>[91]</sup> Polo seu lado, as persoas adultas xoves con discapacidade visual perciben peor a súa saúde mental e teñen maiores dificultades no funcionamento

social, mentres que se desempeñan mellor no funcionamento físico en comparación coas persoas maiores.<sup>[92]</sup> Así, poden atoparse con retos de participación máis frecuentemente no referente á mobilidade, á vida doméstica, á interacción interpersonal, e tamén nas actividades de ocio.<sup>[93]</sup> No que respecta ás persoas maiores, os resultados dun estudo cualitativo amosan que o tema principal foi a aceptación e o axuste na súa vida diaria. Adoitan presentar problemas de saúde de maior gravidade, o que fai que non lle dean prioridade ás discapacidades sensoriais.<sup>[94]</sup> A pesar disto, a discapacidade visual neste grupo de idade asóciase coa fragilidade e cunha menor capacidade funcional,<sup>[95]</sup> co deterioro cognitivo,<sup>[96]</sup> e cun maior risco de hospitalización,<sup>[97]</sup> ademais de cunha participación social reducida.<sup>[24]</sup>

Así mesmo, poucas investigacións se centraron en deseñar dispositivos para persoas cunha condición de saúde concreta.<sup>[45,46,51,59,72,74,77,81,82]</sup> Pola contra, este aspecto é importante telo en conta por varios motivos. En primeiro lugar, en termos de prevalencia, as enfermidades oculares máis comúns no noso medio son a retinopatía diabética, a DMAE, e o glaucoma.<sup>[11]</sup> Polo tanto, se hai máis persoas con estas condicións de saúde deberanse deseñar dispositivos dirixidos a elas, para que un maior número de individuos se poida beneficiar da TA. En segundo lugar, débese ter moi presente como inflúe cada unha das enfermidades oculares na vida diaria das persoas que a experimentan. Isto é, débese coñecer o tipo de visión da persoa para poder determinar de que xeito se verán restrinxidas as súas actividades cotiás,<sup>[14]</sup> ademais de reflexionar sobre a repercusión de cada condición na calidade de vida relacionada coa visión.<sup>[12]</sup>

Do mesmo xeito, foi menos frecuente que os estudos examinados nesta revisión, establecieran unha diferenciación entre os dispositivos dirixidos ás persoas con baixa visión<sup>[45,62,74,77,80,82,83]</sup> e os dirixidos ás persoas con cegueira<sup>[47,49,51,52,57,59,67,78,81,85]</sup>. Débese ter en consideración, que é fundamental deseñar TA tamén para as persoas cun menor grao de perda visual, xa que poden beneficiarse igualmente das intervencións de rehabilitación.<sup>[18]</sup> Outro argumento que pon de manifesto esta necesidade,



é que a calidade de vida relacionada coa visión diminúe incluso antes de que a discapacidade visual sexa moi severa ou se trate de cegueira.<sup>[13]</sup>

### Actividade

Máis da metade dos artigos da mostra centráronse na mobilidade funcional.<sup>[45–72]</sup> Isto é coherente co atopado na literatura, xa que é unha das queixas funcionais máis común das persoas con discapacidade visual. Así mesmo, a prevalencia dos problemas de mobilidade pode ser maior na poboación estudada, xa que para desempeñar outras actividades da vida diaria tamén se require camiñar. Cando as dificultades de visión se asocian cunha capacidade física reducida, aumenta o risco de caídas tanto dentro coma fora do fogar, ademais de diminuír de xeito notable a independencia.<sup>[20]</sup> Concretamente no que respecta á mobilidade funcional, a TA analizada na presente revisión, ten como obxectivo principal aumentar a seguridade durante os desprazamentos.<sup>[46,50,53,54,56,57,60,68,70]</sup> Este aspecto tamén é acorde coas necesidades ocupacionais da poboación de estudo, xa que a discapacidade visual implica unha maior probabilidade de experimentar perigos e ameazas en diferentes situacións da vida cotiá.<sup>[21]</sup>

A participación social foi a seguinte actividade máis abordada pola TA despois da mobilidade funcional, aínda que en moita menor proporción.<sup>[73–77]</sup> Existe unha evidencia sólida de que a discapacidade visual se relaciona con niveis máis baixos de participación social, asociación que podería estar mediada polas limitacións que experimentan esas persoas nas diferentes actividades diarias.<sup>[24]</sup> A participación social nas persoas con discapacidade visual pode entenderse coma o resultado dun proceso dinámico e complexo de negociación, no que interveñen circunstancias tanto persoais como contextuais.<sup>[25]</sup> Toman especial importancia tamén no desempeño desta ocupación, os estereotipos e o estigma que rodean á discapacidade visual, os cales actúan como barreiras na súa participación.<sup>[26]</sup>

Cómpre destacar que dentro da área de participación social, os produtos de apoio de alta tecnoloxía analizados prestaron especial interese ao

recoñecemento facial.<sup>[73-75]</sup> Esta función da TA sobre a que se está investigando, é congruente coa evidencia científica existente sobre a vida diaria das persoas con discapacidade visual. A perda de visión fai que os rostros se perciban borrosos ou con distorsión, orixinando dificultades á hora de recoñecer a identidade das persoas, as expresións faciais, ou as emocións dos demais. Todo isto fai que se deteriorenen as interaccións sociais e ten unha gran repercusión na vida cotiá. De feito, os problemas na percepción facial contribúen á redución da calidade de vida por encima doutras limitacións na función visual. Aínda que son comúns nas persoas con DMAE, estas dificultades poden xeneralizarse ao resto de condicións de saúde oculares.<sup>[98]</sup>

A pesar de que a lectura foi a queixa funcional máis reportada entre a poboación estudada,<sup>[18,20]</sup> o número de dispositivos incluídos na revisión cuxa finalidade era facilitar esta actividade foi reducido.<sup>[80-83]</sup> A lectura cubre unha ampla gama de ocupacións diarias que varían en canto á dificultade. Así, as tarefas que requiren unha lectura sostida e continua poden verse restrinxidas de xeito máis significativo que as que implican unha lectura puntual. Ademais, á hora de valorar a dificultade, tamén se debe ter en conta o formato en que se lle presenta o texto á persoa, se se trata dun texto en formato impreso ou dixital.<sup>[20]</sup>

Seguidamente das actividades anteriores, destaca a TA para fomentar a práctica deportiva das persoas con discapacidade visual.<sup>[78,79]</sup> Contar cunha peor agudeza visual ou requirir axuda para camiñar, son factores que se asocian con niveis máis baixos de exercicio físico nesta poboación. Así, as persoas con cegueira, pasan máis tempo participando en actividades sedentarias e realizan en menor medida exercicio moderado, en comparación con aquelas que presentan baixa visión.<sup>[23]</sup> Os dispositivos tecnolóxicos que se describen nesta revisión, poderían ser unha posible forma de incrementar os niveis de actividade física na poboación de estudo.

A área de educación soamente foi abordada por un dos estudos pertencentes á mostra.<sup>[84]</sup> Sen embargo, tanto esta actividade coma o

traballo, son ocupacións fundamentais para que as persoas xoves con discapacidade visual poidan realizar a transición cara á vida adulta, xa que se lle atribúe un importante valor social.<sup>[28]</sup> Ambas, estudo e emprego, teñen unha forte relación entre si, xa que un dos factores que se relaciona co feito de ter un posto de traballo na poboación de estudo, é contar cun maior nivel educativo.<sup>[30]</sup> Deste xeito, e tendo tamén en conta a baixa taxa de emprego das persoas con discapacidade visual en España,<sup>[29]</sup> bótase en falta, ademais de para a educación, TA que estea deseñada especificamente para fomentar a participación no traballo. Certo é, que a pesar de que a TA é esencial para o acceso ao traballo das persoas con discapacidade visual, existen certos retos á hora de integrar a tecnoloxía no posto laboral.<sup>[99]</sup>

Unha única investigación abordou a aplicación da TA nas actividades de establecemento e xestión do fogar.<sup>[85]</sup> Pola contra, débese ter presente que non todas as limitacións na actividade repercuten de igual xeito na vida das persoas con perda visual. Concretamente, as tarefas do fogar foron identificadas coma un factor clave con gran influencia no benestar da poboación de estudo.<sup>[22]</sup>

Os problemas na conducción foron a segunda queixa funcional máis común tras a lectura. As persoas cunha maior perda de visión non adoitan identificar esta actividade coma unha prioridade a abordar durante a súa rehabilitación, senón que prescinden directamente da ocupación ao percibila como moi complexa. Pola súa banda, os máis xoves si que consideran fundamental mellorar o seu desempeño na conducción, o cal é coherente coas demandas existentes na vida diaria das persoas desta idade, xa que contan con máis responsabilidades a nivel familiar, laboral, ou escolar, que fai que precisen en maior medida dun medio de transporte.<sup>[20]</sup> Neste traballo de revisión non se recolle ningún dispositivo dirixido a facilitar a conducción, debido a que os estudos sobre a temática non cumpriron os criterios de inclusión no referente ao tipo de tecnoloxía. Sen embargo, si que se esta investigando sobre TA aplicada a esta área.<sup>[100,101]</sup>

### Tecnoloxía de apoio

O presente estudo baseouse nos produtos de apoio de alta tecnoloxía. Este tipo de dispositivos cunha estética moderna poden ser aceptados de xeito máis positivo que a tecnoloxía que tradicionalmente representa a discapacidade visual.<sup>[36]</sup> Así mesmo, tamén co obxectivo de reducir o estigma asociado, sería posible empregar as tecnoloxías convencionais para favorecer a participación ocupacional das persoas con discapacidade visual.<sup>[35]</sup>

A clasificación empregada neste estudo para establecer os sistemas mediante os que a TA é capaz de percibir a información da contorna, tamén foi empregada por dúas das revisións incluídas na mostra.<sup>[48,58]</sup> Os sistemas baseados en cámaras foron os máis frecuentes.<sup>[48,52,58,59,61,62,71–75,77,80–84,86–88]</sup> Este tipo de tecnoloxías deben deseñarse tendo en conta as preocupacións das persoas con discapacidade visual en relación coa cantidade e a natureza da información que consideran de xustiza percibir, e a que pola contra, estiman que supón unha vulneración da privacidade doutras persoas. Tamén é fundamental que sexan sistemas fiables en canto aos datos que proporcionan, xa que poden conducir ás persoas usuarias a situacións non desexadas.<sup>[102]</sup>

En canto á saída de información, predominan os dispositivos de substitución sensorial, os cales se caracterizan por dirixir os estímulos ao sistema auditivo ou ao sistema táctil, de xeito alternativo á visión.<sup>[33]</sup> Maiormente, a TA estudada nesta revisión emprega a audición para transmitirle as características da contorna ao individuo.<sup>[48,49,51,52,54,64,68–70,76,78,81,83,86–88]</sup> É importante que as persoas usuarias teñan control sobre os sinais auditivos proporcionados, e que estes sinais complementen a información que de xeito natural proporciona o ambiente en lugar de substituíla.<sup>[103]</sup>

Pola súa banda, os resultados mostran que menos da metade das investigacións incluídas na revisión contaron coa opinión das persoas

usuarias da TA durante o proceso de deseño da mesma.<sup>[46,47,50,54,58,61,63,66,69-71,73-78,80,81,85]</sup> A práctica centrada na persoa é un dos principios centrais da prestación de servizos da TA. Seguindo esta premisa, debe ser a tecnoloxía a que se adapte ás necesidades da persoa cando se involucra en actividades que considera significativas, e non viceversa. Este aspecto é relevante debido a que os dispositivos que se crean sen integrar a visión da persoa, teñen menos probabilidades de ser adoptados para o propósito para o cal foron deseñados.<sup>[2]</sup> É preciso sinalar que a mellora da usabilidade, tanto da TA como da tecnoloxía convencional que empregan as persoas con discapacidade visual, é un tema que debe ser abordado. Así, para cumprir con ese obxectivo, resulta fundamental aplicar as características do deseño centrado na persoa.<sup>[8]</sup>

### Contexto

As persoas con discapacidade visual requiren de dispositivos tecnolóxicos en ambientes tanto interiores como exteriores; en contextos familiares e tamén descoñecidos. Deste xeito, a TA debe adaptarse a un amplo rango de escenarios con características variables en canto a contraste, brillo, ou iluminación. Así, resulta fundamental coñecer os espazos significativos nos cales as persoas con discapacidade visual desempeñan as súas ocupacións.<sup>[27]</sup> A TA analizada na presente revisión pode empregarse en contextos interiores e tamén en contextos exteriores da vida diaria.<sup>[47,53,56,57,61,64,66,70,78,83]</sup> Así mesmo, algúns dispositivos están especialmente deseñados para ambientes cunha baixa iluminación.<sup>[45,46,72]</sup>

Nos resultados tamén se observa que a TA foi probada maiormente en espazos reais cos que se poden atopar as persoas con discapacidade visual no seu día a día.<sup>[47,50,70,75-79,81-83,85,51,86,87,53,54,56,60,64,67,68]</sup> Sen embargo, moi poucas investigacións describiron o uso da TA integrada na rutina das persoas usuarias. É importante ter en conta que outro dos principios esenciais no proceso de provisión da TA, é que os dispositivos deben facilitar a participación en ocupacións. Así, o feito de que un produto

de apoio realice a función para a cal se deseñou, non é suficiente para predicir o seu uso axeitado na vida diaria dunha persoa.<sup>[2]</sup>

### **6.1. Limitacións da revisión e futuras liñas de investigación**

Cómpre destacar varias limitacións da presente revisión de alcance. Primeiramente, o modelo teórico empregado para guiar o traballo, foi de utilidade porque permitiu identificar grandes bloques a partir dos cales se estableceron as variables de interese. Sen embargo, non se puideron aplicar os subcompoñentes definidos polo modelo, xa que en moitos casos a información non estaba dispoñible nos artigos examinados. Ademais, débese ter en conta que o feito de seguir unha clasificación determinada para enmarcar as actividades diarias, aínda que é necesario para cumprir co obxectivo da investigación, en certo modo limita o traballo. Moitas das ocupacións son transversais e non se poden limitar a unha única área de desempeño. Do mesmo xeito, o significado atribuído ás mesmas varía para cada persoa en función dos seus valores e intereses. Por último, resulta importante expoñer tamén que os poucos coñecementos sobre desenvolvemento tecnolóxico da autora, puideron limitar a comprensión do funcionamento da TA analizada.

Esta revisión pode ser unha guía para identificar as necesidades ocupacionais das persoas con discapacidade visual que non están cubertas polos dispositivos de apoio de alta tecnoloxía sobre os que se está investigando na actualidade. Polo tanto, vindeiros traballos deberían estudar a aplicación deste tipo de TA nun maior número de actividades, tendo en conta as dificultades experimentadas no día a día polas persoas con discapacidade visual. Ademais, tamén é de vital importancia comprobar a utilidade real dos dispositivos nas rutinas diarias da poboación de estudo. Así mesmo, futuras revisións poderían centrarse en realizar unha análise similar pero focalizándose nas posibilidades que ofrecen as tecnoloxías convencionais.

## **7. CONCLUSIÓN**

Tras realizar unha análise centrada na ocupación dos produtos de apoio de alta tecnoloxía máis recentes aplicados ao ámbito da discapacidade visual, establécense as seguintes conclusións:

- A TA está dirixida principalmente a facilitar a mobilidade funcional, a participación social, e a lectura das persoas con discapacidade visual. Así mesmo, os estudos centráronse en menor medida na educación, o deporte, e as tarefas do fogar. En cambio, non abordaron outras ocupacións nas que a poboación de estudo tamén adoita experimentar dificultades de participación como son a conducción e o emprego.
- Non foi posible establecer un perfil de persoa para o cal se está deseñando a TA, xa que en moitos casos, os estudos non proporcionaron información sobre a idade, a condición de saúde, ou o grao de discapacidade visual dos participantes.
- Os produtos de apoio de alta tecnoloxía aplicados á discapacidade visual fundaméntanse en sistemas que captan a información da contorna mediante unha cámara, e que despois de ser procesada, se lle transmite á persoa usuaria mediante un estímulo auditivo. Aparte de coñecer o funcionamento destes dispositivos, resulta primordial integrar a perspectiva da persoa no proceso de deseño da TA para asegurar a súa usabilidade.
- En xeral, os dispositivos están deseñados para ser empregados á hora de realizar actividades tanto en contextos exteriores coma en contextos interiores da vida diaria. Sen embargo, a súa aplicabilidade real nos mesmos podería verse reducida, xa que os espazos nos que se se probou a TA coas persoas participantes foron ambientes controlados.

## **8. AGRADECIMENTOS**

En primeiro lugar, agradecerlle enormemente ás miñas titoras Mercedes e Laura, o tempo que lle dedicaron a este traballo e todos os coñecementos que compartiron comigo. Moitas grazas polos vosos valiosos consellos.

Grazas a Mariña, pola súa predisposición a resolverme as dúbidas sobre os aspectos lingüísticos do traballo. Por suposto, grazas tamén polos momentos compartidos xuntas.

Moitas grazas a Xeila, por darme ánimos e comprenderme sempre ao longo destes anos na universidade.

Así mesmo, grazas a meus pais, polo seu apoio incondicional e por escoitarme nos momentos de maior dificultade cos que me atopei durante o proceso de realización deste estudo.



## **9. BIBLIOGRAFÍA**

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad, y de la Salud [Internet]. 2001;330. Available from: <https://www.imsero.es/InterPresent2/groups/imsero/documents/binario/435cif.pdf>
2. Cook A, Polgar J, Encarnação P. Principles of Assistive Technology. Introducing the Human Activity Assistive Technology Model [Internet]. En: Assistive Technologies: Principles and Practice. Misuri: Elsevier; 2019. página 1-15. Available from: <https://www.elsevier.com/books/assistive-technologies/cook/978-0-323-52338-7>
3. Agencia Española de Normalización. Productos de apoyo para personas con discapacidad clasificación y terminología (ISO 9999:2016) [Internet]. 2017;180. Available from: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0058322>
4. Organización de Naciones Unidas (ONU). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad [Internet]. 2006;42. Available from: <https://www.un.org/development/desa/disabilities-es/convencion-sobre-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad-2.html>
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Lista de ayudas técnicas prioritarias [Internet]. 2016;16. Available from: <https://www.who.int/es/publications/i/item/priority-assistive-products-list>
6. Du Toit R, Keeffe J, Jackson J, Bell D, Minto H, Hoare P. A Global Public Health Perspective: Facilitating Access to Assistive Technology. Optom Vis Sci [Internet] 2018;95(9):883-8. Available from: doi:10.1097/OPX.0000000000001272

7. Federación Mundial de Terapeutas Ocupacionales. Terapia Ocupacional y Tecnología de Asistencia (declaración de posicionamiento). 2019;Available from: <https://www.wfot.org/resources/occupational-therapy-and-assistive-technology>
8. Kim HN. User experience of mainstream and assistive technologies for people with visual impairments. *Technol Disabil [Internet]* 2018;30(3):127-33. Available from: doi 10.3233/TAD-180191
9. Organización Mundial de la Salud (OMS). ICD-11 for Mortality and Mobility Statics [Internet]. 2020;Available from: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3A%2F%2Fid.who.int%2Ficd%2Fentity%2F1429535477>
10. Pascolini D, Mariotti S. Global estimates of visual impairment: 2010. *Br J Ophthalmol [Internet]* 2012;96:614-8. Available from: doi:10.1136/bjophthalmol-2011-300539
11. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ceguera y discapacidad visual [Internet]. 2018 [citado 2021 feb 6];Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
12. Johansson L, Škiljić D, Erhag H, Ahlner F, Pernheim C, Sterner T, et al. Vision-related quality of life and visual function in a 70-year-old Swedish population. *Acta Ophthalmol [Internet]* 2020;98(5):521–529. Available from: doi: 10.1111/aos.14341
13. Taipale J, Mikhailova A, Ojamo M, Nättinen J, Väättäinen S, Gissler M, et al. Low vision status and declining vision decrease Health-Related Quality of Life: Results from a nationwide 11-year follow-up study. *Qual Life Res [Internet]* 2019;28(12):3225–3236. Available from: doi: 10.1007/s11136-019-02260-3
14. Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). Discapacidad

- visual e incidencia en la autonomía [Internet]. En: Discapacidad visual y autonomía personal. Enfoque práctico de la rehabilitación. Madrid: 2012. página 77-110. Available from: [https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26230/discap\\_visual.pdf](https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26230/discap_visual.pdf)
15. Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta Nacional de Salud: Limitaciones sensoriales, visuales, y auditivas [Internet]. 2017 [citado 2021 mar 10]; Available from: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p419/a2017/p04/I0/&file=08001.px#!tabs-grafico>
  16. Markowitz S. State of the art: low vision rehabilitation. *Can J Ophthalmol* [Internet] 2016;51(2):59-66. Available from: [doi.org/10.1016/j.cjco.2015.11.002](https://doi.org/10.1016/j.cjco.2015.11.002)
  17. Luu W, Kalloniatis M, Bartley E, Tu M, Dillon L, Zangerl B, et al. A holistic model of low vision care for improving vision-related quality of life. *Clin Exp Optom* [Internet] 2020;103:733–741. Available from: [doi:10.1111/cxo.13054](https://doi.org/10.1111/cxo.13054)
  18. Macnaughton J, Latham K, Vianya-Estopa M. Rehabilitation needs and activity limitations of adults with a visual impairment entering a low vision rehabilitation service in England. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet] 2019;39(2):113-26. Available from: [doi: 10.1111/opo.12606](https://doi.org/10.1111/opo.12606)
  19. Van Nispen R, Virgili G, Hoeben M, Langelaan M, Klevering J, Eunen J, et al. Low vision rehabilitation for better quality of life in visually impaired adults. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet] 2020; Available from: [doi: 10.1002/14651858.CD006543.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD006543.pub2)
  20. Brown J, Goldstein J, Chan T, Massof R, Rumulu P. Characterizing functional complaints in patients seeking outpatient low-vision services in the United States. *Ophthalmology* [Internet] 2014;121(8):1655-62. Available from: [doi: 10.1016/j.ophtha.2014.02.030](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.02.030)
  21. Saur R, Hansen M, Jansen A, Heir T. Visually impaired individuals,

- safety perceptions and traumatic events: a qualitative study of hazards, reactions and coping. *Disabil Rehabil* [Internet] 2017;39(7):691-6. Available from: <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1161836>
22. Xiang X, Freedman V, Khushali S, X Hu R, Stagg B, Ehrlich J. Self-reported Vision Impairment and Subjective Well-being in Older Adults: A Longitudinal Mediation Analysis. *J Gerontol A Biol Sci Med* [Internet] 2020;75(3):589–595. Available from: doi: 10.1093/gerona/glz148
23. Barbosa Porcellis da Silva R, Carriconde Marques A, Fossati Reichert F. Objectively measured physical activity in Brazilians with visual impairment: description and associated factors. *Disabil Rehabil* [Internet] 2018;40(18):2131-7. Available from: doi.org/10.1080/09638288.2017.1327984
24. Shah K, Frank C, Ehrlich J. The association between vision impairment and social participation in community-dwelling adults: a systematic review. *Eye (Lond)* [Internet] 2020;34(2):290-29. Available from: doi: 10.1038/s41433-019-0712-8
25. Rudman D, Gold D, McGrath C, Zuvella B, Spafford M, Renwick R. “Why would I want to go out?”: Age-related Vision Loss and Social Participation. *Can J aging* [Internet] 2016;35(4):465–478. Available from: doi:10.1017/S0714980816000490
26. Fraser S, Beeman I, Southall K, Wittich W. Stereotyping as a barrier to the social participation of older adults with low vision: A qualitative focus group study. *BMJ Open* [Internet] 2019;9(9):11. Available from: doi 10.1136/bmjopen-2019-029940
27. Starke S, Golubova E, Crossland M, Wolffsohn J. Everyday visual demands of people with low vision: A mixed methods real-life recording study. *J Vis* [Internet] 2020;20(9):1-16. Available from: <https://doi.org/10.1167/jov.20.9.3>

28. Elsman E, Van Rens G, Van Nispen R. Impact of visual impairment on the lives of young adults in the Netherlands: a concept-mapping approach. *Disabil Rehabil* [Internet] 2017;39(26):2607-18. Available from: <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1236408>
29. Instituto Nacional de Estadística (INE). El empleo de las personas con discapacidad. Tasa de actividad, empleo, y paro. [Internet]. 2019 [citado 2021 mar 14]; Available from: [https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t22/p320/base\\_2015/serie/0/&file=03004.px#!tabs-tabla](https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t22/p320/base_2015/serie/0/&file=03004.px#!tabs-tabla)
30. Marques A, Macedo A, Ramos Lima P, Hernandez Moreno L, Butt T, Rubin G, et al. Productivity Losses and Their Explanatory Factors Amongst People with Impaired Vision. *Ophthalmic Epidemiol* [Internet] 2019;26(6):378-92. Available from: doi: 10.1080/09286586.2019.1632904
31. Giesbrecht E. Application of the Human Activity Assistive Technology model for occupational therapy research. *Aust Occup Ther J* [Internet] 2013;60:230-40. Available from: doi: 10.1111/1440-1630.12054
32. Cook A, Polgar J, Encarnação P. Activity, Human, and Context [Internet]. En: *Assistive Technologies: Principles and Practice*. Misuri: Elsevier; 2019. página 31-55. Available from: <https://www.elsevier.com/books/assistive-technologies/cook/978-0-323-52338-7>
33. Cook A, Polgar J, Encarnação P. Sensory aids for persons with visual impairments [Internet]. En: *Assistive Technologies: Principles and Practice*. Misuri: Elsevier; 2019. página 321-55. Available from: <https://www.elsevier.com/books/assistive-technologies/cook/978-0-323-52338-7>
34. Foka D, Polgar J, Shaw L, Jutai J. Low vision assistive technology device usage and importance in daily occupations. *Work* [Internet] 2011;39(1):37-48. Available from: doi 10.3233/WOR-2011-1149

35. Smallfield S, Emmert C, Fang L, Kaldenberg J. iPad Use Among Older Women with Low Vision: Follow-Up Focus Group Findings. *Occup Ther Heal care* [Internet] 2020;1-15. Available from: doi.org/10.1080/07380577.2020.1809048
36. Piculo dos Santos A, Moya Ferrari A, Orsi Mendola F, Eika Sandnes F. Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment. *Disabil Rehabil Assist Technol* [Internet] 2020;1-7. Available from: doi.org/10.1080/17483107.2020.1768308
37. McGrath C, Astell A. The benefits and barriers to technology acquisition: Understanding the decision-making processes of older adults with age-related vision loss. *Br J Occup Ther* [Internet] 2017;80(2):123–131. Available from: doi: 10.1177/0308022616667959
38. McGrath C, Corrado A. The environmental factors that influence technology adoption for older adults with age-related vision loss. *Br J Occup Ther* [Internet] 2019;82(8):493–501. Available from: doi 10.1177/0308022618813247
39. Thomas R, Barker L, Rubin G, Dahlmann-Noor A. Assistive technology for children and young people with low vision. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet] 2015;18(6). Available from: doi: 10.1002/14651858.CD011350.pub2.
40. Barker L, Thomas R, Rubin G, Dahlmann-Noor A. Optical reading aids for children and young people with low vision. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet] 2015;(3). Available from: doi: 10.1002/14651858.CD010987.pub2
41. Virgili G, Acosta R, Bentley S, Giacomelli G, Allcock C, Evans J. Reading aids for adults with low vision. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet] 2018;(4). Available from: doi: 10.1002/14651858.CD003303.pub4
42. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological

- framework. *Int J Soc Res Methodol Theory Pr* [Internet] 2005;8(1):19-32. Available from: doi:%0A10.1080/1364557032000119616
43. Levac D, Colquhoun H, O'Brien K. Scoping studies: advancing the methodolog. *Implement Sci* [Internet] 2010;5(69):1-9. Available from: doi: 10.1186/1748-5908-5-69
  44. Tricco A, Lillie E, Zarin W, O'Brien K, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med* [Internet] 2018;160(7):467-73. Available from: doi: 10.7326/M18-0850.
  45. Angelopoulos AN, Ameri H, Mitra D, Humayun M. Enhanced Depth Navigation Through Augmented Reality Depth Mapping in Patients with Low Vision. *Sci Rep* [Internet] 2019;9(1):10. Available from: doi 10.1038/s41598-019-47397-w
  46. Brown FE, Sutton J, Yuen HM, Green D, Van Dorn S, Braun T, et al. A novel, wearable, electronic visual aid to assist those with reduced peripheral vision. *PLoS One* [Internet] 2019;14(10):17. Available from: doi.org/10.1371/journal.pone.0223755
  47. Katzschmann RK, Araki B, Rus D. Safe Local Navigation for Visually Impaired Users With a Time-of-Flight and Haptic Feedback Device. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* [Internet] 2018;26(3):583-93. Available from: doi 10.1109/TNSRE.2018.2800665
  48. Kaur P, Garg R. Camera and Sensors-Based Assistive Devices For Visually Impaired Persons: A Systematic Review. *Int J Sci Technol Res* 2019;8(8):622-41.
  49. Kim J-HJH, Park J-EJE, Lee JMJ-M. 3-D Space Visualization System Using Ultrasonic Sensors as an Assistive Device for the Blind. *IEEE J Transl Eng Heal Med* [Internet] 2020;8:5. Available from: doi 10.1109/JTEHM.2020.2978842
  50. Kiuru T, Metso M, Utriainen M, Metsävainio K, Jauhonen HM, Rajala

- R, et al. Assistive device for orientation and mobility of the visually impaired based on millimeter wave radar technology—Clinical investigation results. *Cogent Eng* [Internet] 2018;5(1):12. Available from: doi.org/10.1080/23311916.2018.1450322
51. Liu Y, Stiles NRB, Meister M. Augmented reality powers a cognitive assistant for the blind. *Elife* [Internet] 2018;7:17. Available from: doi: 10.7554/eLife.37841
  52. Manlises CO, Yumang AN, Marcelo MM, Adriano AJB, Reyes JRV. Indoor navigation system based on computer vision using CAMShift and D\* algorithm for visually impaired [Internet]. En: International Conference on Control System, Computing and Engineering. 2017. página 481-4. Available from: doi 10.1109/ICCSCE.2016.7893623
  53. Meshram V V., Patil K, Meshram VA, Shu FC. An Astute Assistive Device for Mobility and Object Recognition for Visually Impaired People. *IEEE Trans Human-Machine Syst* [Internet] 2019;49(5):449-60. Available from: doi 10.1109/THMS.2019.2931745
  54. Mocanu B, Tapu R, Zaharia T. When Ultrasonic Sensors and Computer Vision Join Forces for Efficient Obstacle Detection and Recognition. *Sensors* [Internet] 2016;16(11):23. Available from: doi 10.3390/s16111807
  55. Pardeshi SR, Pawar VJ, Kharat KD, Chavan S. Assistive Technologies for Visually Impaired Persons Using Image Processing Techniques – A Survey [Internet]. En: Communications in Computer and Information Science. 2021. página 95-110. Available from: doi 10.1007/978-981-16-0507-9\_9
  56. Patil K, Jawadwala Q, Shu FC. Design and Construction of Electronic Aid for Visually Impaired People. *IEEE Trans Human-Machine Syst* [Internet] 2018;48(2):172-82. Available from: doi 10.1109/THMS.2018.2799588
  57. Buchs G, Simon N, Maidenbaum S, Amedi A. Waist-up protection for



- blind individuals using the EyeCane as a primary and secondary mobility aid. *Restor Neurol Neurosci* [Internet] 2017;35(2):225-35. Available from: doi: 10.3233/RNN-160686
58. Plikynas D, Žvironas A, Budrionis A, Gudauskis M. Indoor Navigation Systems for Visually Impaired Persons: Mapping the Features of Existing Technologies to User Needs. *Sensors* [Internet] 2020;20(3):18. Available from: doi 10.3390/s20030636
59. Pundlik S, Tomasi M, Moharrer M, Bowers AR, Luo G. Preliminary Evaluation of a Wearable Camera-based Collision Warning Device for Blind Individuals. *Optom Vis Sci* [Internet] 2018;95(9):747-56. Available from: doi 10.1097/OPX.0000000000001264
60. Ramadhan A. Wearable Smart System for Visually Impaired People. *Sensors* [Internet] 2018;18(3):13. Available from: doi 10.3390/s18030843
61. Real S, Araujo A. Navigation Systems for the Blind and Visually Impaired: Past Work, Challenges, and Open Problems. *Sensors* [Internet] 2019;19(15):20. Available from: doi 10.3390/s19153404
62. Sayed AM, Shousha MA, Baharul Islam MD, Eleiwa TK, Kashem R, Abdel-Mottaleb M, et al. Mobility improvement of patients with peripheral visual field losses using novel see-through digital spectacles. *PLoS One* [Internet] 2020;15(10):16. Available from: doi 10.1371/journal.pone.0240509
63. Schätzle S, Hulin T, Pleintinger B. VibroTac S: An Electronic Assistive Device for Blind and Visually Impaired People to Avoid Collisions [Internet]. En: *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. página 613-9. Available from: doi 10.1007/978-3-030-02053-8\_94
64. Tapu R, Mocanu B, Zaharia T. A computer vision-based perception system for visually impaired. *Multimed Tools Appl* [Internet] 2017;76(9):11771-807. Available from: doi 10.1007/s11042-016-3617-6

65. Yang C-M, Jung J-Y, Kim J-J. Development and Evaluation of Shoe-type Walking Assistive Device for Visually Impaired Person. *Sensors Mater* [Internet] 2018;30(8):1869-76. Available from: doi 10.18494/SAM.2018.1900
66. Caraiman S, Morar A, Owczarek M, Burlacu A, Rzeszotarski D, Botezatu N, et al. Computer Vision for the Visually Impaired: The Sound of Vision System [Internet]. En: International Conference on Computer Vision Workshops. 2017. Available from: doi 10.1109/ICCVW.2017.175
67. Caraiman S, Zvoristeanu O, Burlacu A, Herghelegiu P. Stereo Vision Based Sensory Substitution for the Visually Impaired. *Sensors* [Internet] 2019;19(12):18. Available from: doi 10.3390/s19122771
68. Chang W-J, Chen L-B, Sie C-Y, Yang C-H. An Artificial Intelligence Edge Computing-Based Assistive System for Visually Impaired Pedestrian Safety at Zebra Crossings. *IEEE Trans Consum Electron* [Internet] 2021 [citado 2021 may 4];67(1):3-11. Available from: doi 10.1109/TCE.2020.3037065
69. Cheng P-H. Wearable ultrasonic guiding device with white cane for the visually impaired: A preliminary verisimilitude experiment. *Assist Technol* [Internet] 2016;28(3):127-36. Available from: doi 10.1080/10400435.2015.1123781
70. Elmannai W, Elleithy K. Sensor-based assistive devices for visually-impaired people: Current status, challenges, and future directions. *Sensors* [Internet] 2017;17(3):42. Available from: doi 10.3390/s17030565
71. Hoffmann R, Spagnol S, Kristjánsson Á, Unnthorsson R. Evaluation of an Audio-haptic Sensory Substitution Device for Enhancing Spatial Awareness for the Visually Impaired. *Optom Vis Sci* [Internet] 2018;95(9):757-65. Available from: doi 10.1097/OPX.0000000000001284

72. Ikeda Y, Nakatake S, Funatsu J, Fujiwara K, Tachibana T, Murakami Y, et al. Night-vision aid using see-through display for patients with retinitis pigmentosa. *Jpn J Ophthalmol* [Internet] 2019;63(2):181-5. Available from: doi 10.1007/s10384-018-00644-5
73. Buimer HP, Bittner M, Kosteljik T, van der Geest TM, Nemri A, van Wezel RJA, et al. Conveying facial expressions to blind and visually impaired persons through a wearable vibrotactile device. *PLoS One* [Internet] 2018;13(3):16. Available from: doi 10.1371/journal.pone.0194737
74. Calabrèse A, Aguilar C, Faure G, Matonti F, Hoffart L, Castet E, et al. A Vision Enhancement System to Improve Face Recognition with Central Vision Loss. *Optom Vis Sci* [Internet] 2018;95(9):738-46. Available from: doi 10.1097/OPX.0000000000001263
75. Sarfraz MS, Constantinescu A, Zuzej M, Stiefelhagen R. A Multimodal Assistive System for Helping Visually Impaired in Social Interactions. *Informatik-Spektrum* [Internet] 2017;40(6):540-5. Available from: doi 10.1007/s00287-017-1077-7
76. Kose U, Vasant P. Better campus life for visually impaired University students: intelligent social walking system with beacon and assistive technologies. *Wirel Networks* [Internet] 2020;26(7):4789-803. Available from: doi 10.1007/s11276-018-1868-z
77. Smaradottir B, Garmann-Johnsen NF, Omnes S, Ludvigsen A-E, Reiso H. The SmartSight Project: Use of Electronic Glasses to Improve Impaired Fields of Vision. *Digit Pers Heal Med* [Internet] 2020;270:453-7. Available from: doi 10.3233/SHTI200201
78. Ferrand S, Alouges F, Aussal M. An electronic travel aid device to help blind people playing sport. *IEEE Instrum Meas Mag* [Internet] 2020;23(4):14-21. Available from: doi 10.1109/MIM.2020.9126047
79. Pieralisi M, Di Mattia V, Petrini V, De Leo A, Manfredi G, Russo P, et al. An Electromagnetic Sensor for the Autonomous Running of

- Visually Impaired and Blind Athletes (Part II: The Wearable Device). *Sensors* [Internet] 2017;17(2):11. Available from: doi 10.3390/s17020381
80. Crossland MD, Starke SD, Imielski P, Wolffsohn JS, Webster AR. Benefit of an electronic head-mounted low vision aid. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet] 2019;39(6):422-31. Available from: doi 10.1111/opo.12646
81. Waisbourd M, Ahmed OM, Newman J, Sahu M, Robinson D, Siam L, et al. The Effect of an Innovative Vision Simulator (OrCam) on Quality of Life in Patients with Glaucoma. *J Vis Impair Blind* [Internet] 2019;113(4):332-40. Available from: doi 10.1177/0145482X19869797
82. Wittich W, Lorenzini MC, Markowitz SN, Tolentino M, Gartner SA, Goldstein JE, et al. The Effect of a Head-mounted Low Vision Device on Visual Function. *Optom Vis Sci* [Internet] 2018;95(9):774-84. Available from: doi 10.1097/OPX.0000000000001262
83. Moisseiev E, Mannis MJ. Evaluation of a Portable Artificial Vision Device Among Patients With Low Vision. *JAMA Ophthalmol* [Internet] 2016;134(7):748-52. Available from: doi 10.1001/jamaophthalmol.2016.1000
84. Horton EL, Renganathan R, Toth BN, Cohen AJ, Bajcsy A V, Bateman A, et al. A review of principles in design and usability testing of tactile technology for individuals with visual impairments. *Assist Technol* [Internet] 2017;29(1):28-36. Available from: doi 10.1080/10400435.2016.1176083
85. Hudec M, Smutny Z. RUDO: A Home Ambient Intelligence System for Blind People. *Sensors* [Internet] 2017;17(8):45. Available from: doi 10.3390/s17081926
86. Nguyen BJ, Kim Y, Park K, Chen AJ, Chen S, Van Fossan D, et al. Improvement in Patient-Reported Quality of Life Outcomes in

- Severely Visually Impaired Individuals Using the Aira Assistive Technology System. *Transl Vis Sci Technol* [Internet] 2018;7(5):9. Available from: doi 10.1167/tvst.7.5.30
87. Park K, Kim Y, Nguyen BJ, Chen A, Chao DL. Quality of life assessment of severely visually impaired individuals using aira assistive technology system. *Transl Vis Sci Technol* [Internet] 2020;9(4):1-8. Available from: doi 10.1167/tvst.9.4.21
88. Patel K, Parmar B. Assistive device using computer vision and image processing for visually impaired; review and current status. *Disabil Rehabil Assist Technol* [Internet] 2020;8. Available from: doi 10.1080/17483107.2020.1786731
89. Demmin D, Silverstein S. Visual Impairment and Mental Health: Unmet Needs and Treatment Options. *Clin Ophthalmol* [Internet] 2020;14:4229–4251. Available from: doi: 10.2147/OPHTH.S258783
90. Fenwick E, Cheng G, Man R, Khadka J, Rees G, Wong T, et al. Inter-relationship between visual symptoms, activity limitation and psychological functioning in patients with diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* [Internet] 2018;102:948–953. Available from: doi:10.1136/bjophthalmol-2017-310915
91. Rainey L, Elsman E, Van Nispen R, Van Leeuwen L, Van Rens G. Comprehending the impact of low vision on the lives of children and adolescents: a qualitative approach. *Qual Life Res* [Internet] 2016;25(10):2633–2643. Available from: doi: 10.1007/s11136-016-1292-8
92. Elsman E, van Rens G, van Nisper R. Quality of life and participation of young adults with a visual impairment aged 18–25 years: comparison with population norms. *Acta Ophthalmol* [Internet] 2019;97(2):165-72. Available from: doi: 10.1111/aos.13903.
93. Salminen A, Karhul M. Young persons with visual impairment: Challenges of participation. *Scand J Occup Ther* [Internet]

- 2014;21(4):267-76. Available from: doi: 10.3109/11038128.2014.899622
94. Haanes G, Hall E, Eilertsen G. Acceptance and adjustment: A qualitative study of experiences of hearing and vision impairments and daily life among oldest old recipients of home care. *Int J Older People Nurs* [Internet] 2019;14(3):10. Available from: doi 10.1111/opn.12236
95. Ho W, Chen C, Merchant R. Cumulative Effect of Visual Impairment, Multimorbidity, and Frailty on Intrinsic Capacity in Community-Dwelling Older Adults. *Aging Heal* [Internet] 2020;32(7):670-6. Available from: doi: 10.1177/0898264319847818
96. Fenwick E, Gal A, Man R, Gupta P, Sabanayagam C, Cheng C, et al. Vision, vision-specific functioning and mobility, and their relationship with clinically assessed cognitive impairment. *Age Ageing* [Internet] 2021;50(4):7. Available from: doi: 10.1093/ageing/afaa276
97. Bal S, Kurichi J, Xie D, Hennessy S, Na L, Pezzin L, et al. Presence of Vision Impairment and Risk of Hospitalization among Elderly Medicare Beneficiaries. *Ophthalmic Epidemiol* [Internet] 2017;24(6):364-70. Available from: doi: 10.1080/09286586.2017.1296961.
98. Lane J, Rohan E, Sabeti F, Essex R, Maddess T, Dawel A, et al. Impacts of impaired face perception on social interactions and quality of life in age-related macular degeneration: A qualitative study and new community resources. *PLoS One* [Internet] 2018;13(12):31. Available from: doi: 10.1371/journal.pone.0209218
99. Wahidin H, Waycott J, Baker S. The challenges in adopting assistive technologies in the workplace for people with visual impairments [Internet]. En: *ACM International Conference Proceeding Series*. 2018. página 432-42. Available from: doi 10.1145/3292147.3292175
100. Cantaro JJE, Saavedra MC. Design of an autonomous electric vehicle

for assistance in the movement of people with visual disabilities using vision algorithms and artificial intelligence [Internet]. En: Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. 2019. página 1283-8. Available from: doi:10.1088/1757-899X/852/1/012081%0D

101. Wi D, Sodemann A, Chicci R. Vibratory Haptic feedback assistive device for visually-impaired drivers [Internet]. En: 2017 IEEE SmartWorld Ubiquitous Intelligence and Computing. 2018. página 1-5. Available from: doi 10.1109/UIC-ATC.2017.8397593
102. Akter T, Ahmed T, Kapadia A, Swaminathan SM. Privacy Considerations of the Visually Impaired with Camera Based Assistive Technologies: Misrepresentation, Impropriety, and Fairness [Internet]. En: Conference on Computers and Accessibility. 2020. Available from: doi 10.1145/3373625.3417003
103. Lewis L, Sharples S, Chandler E, Worsfold J. Hearing the way: requirements and preferences for technology-supported navigation aids. *Appl Ergon* [Internet] 2015;48:56-69. Available from: doi.org/10.1016/j.apergo.2014.11.004

## 10. APÉNDICES

### 10.1. Apéndice I: Lista de verificación do protocolo PRISMA para Scoping Review

Sección	Ítem	Parte do texto onde se recolle
<b>Título</b>		
Título	1	Portada
<b>Resumo</b>		
Resumo estruturado	2	Páx. 8-10
<b>Introdución</b>		
Xustificación	3	Apartado 1.5
Obxectivos	4	Apartado 2
<b>Metodoloxía</b>		
Protocolo e rexistro	5	Apartado 3.1
Criterios de elixibilidade	6	Apartado 3.2
Fontes de información	7	Apartado 3.3
Busca	8	Apéndice II
Selección das fontes de evidencia	9	Apartado 3.4
Proceso de recompilación de datos	10	Apartado 3.5.2
Lista de datos	11	Apartado 3.5
Avaliación crítica das fontes de evidencia	12	Non procede.
Síntese dos resultados	13	Apartado 3.6
<b>Resultados</b>		
Selección das fontes de evidencia	14	Apartado 3.4
Características das fontes de evidencia	15	Apartados 4.1 e 4.2
Valoración crítica das fontes de evidencia	16	Non procede.



Resultados das fontes individuais de evidencia	17	Apéndice IV.
Síntese dos resultados	18	Apartado 5
<b>Discusión</b>		
Resumo da evidencia	19	Apartado 6
Limitacións	20	Apartado 6.1
Conclusións	21	Apartado 7
<b>Financiación</b>		
Financiación	22	Non procede.

Tomado de: Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169:467–473. doi: 10.7326/M18-0850.

## 10.2. Apéndice II: Estratexia de busca nas bases de datos

Base de datos	Estratexia
<b>CINAHL</b>	<p>TI ((MH "Vision Disorders+") OR "Low vision" OR "visual impairment" OR "visually impaired" OR "visual disability" OR "vision loss" ) AND TI ( (MH "Assistive Technology Devices+") OR (MH "Sensory Aids+") OR (MH "Artificial Intelligence") OR (MH "Virtual Reality") OR "assistive system" OR "low vision device" OR "electronic aid" OR "wearable electronic device" OR "electronic travel aid*" OR "sensory substitution device" OR (MH "Augmented Reality") OR "electronic glasses" OR "computer vision" OR "artificial vision")</p> <p>Limitadores - Fecha de publicación: 20160101-20211231; Tipo de publicación: Case Study, Clinical Trial, Journal Article, Meta Analysis, Meta Synthesis, Proceedings, Randomized Controlled Trial, Systematic Review</p>
<b>PubMed</b>	<p>(("Visually Impaired Persons"[MeSH Terms] OR "Vision Disorders"[MeSH Terms] OR "visual impairment"[Title] OR "visual disability"[Title] OR "vision loss"[Title]) AND ("Sensory Aids"[MeSH Terms] OR "Wearable Electronic Devices"[MeSH Terms] OR "assistive technolog*"[Title] OR "assistive device"[Title] OR "assistive system"[Title] OR "low vision device"[Title] OR "electronic aid"[Title] OR "electronic travel aid"[Title] OR "sensory substitution device"[Title] OR "Augmented Reality"[MeSH Terms] OR "electronic glasses"[Title] OR "Artificial Intelligence"[MeSH Terms] OR "computer vision"[Title] OR "Virtual Reality"[MeSH Terms] OR "artificial vision"[Title])) AND ((y_5[Filter]) AND (casereports[Filter] OR classicalarticle[Filter] OR clinicalconference[Filter] OR clinicalstudy[Filter] OR clinicaltrial[Filter] OR clinicaltrialprotocol[Filter] OR comparativestudy[Filter] OR congress[Filter] OR controlledclinicaltrial[Filter] OR journalarticle[Filter] OR meta-analysis[Filter] OR observationalstudy[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter] OR systematicreview[Filter]) AND (english[Filter] OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter]))</p>

**Scopus**

( TITLE ( "low vision" OR blind OR "visual impairment" OR "visually impaired" OR "visual disability" OR "vision loss" OR "vision disorder" ) AND TITLE ( "assistive technolog\*" OR "assistive device" OR "assistive system" OR "low vision device" OR "sensory aid" OR "electronic aid" OR "wearable electronic device" OR "electronic travel aid" OR "sensory substitution device" OR "augmented reality" OR "electronic glasses" OR "artificial intelligence" OR "computer vision" OR "virtual reality" OR "artificial vision" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2020 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Portuguese" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "cp" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "re" ) )

---

**Web of Science**

TÍTULO: ("Low vision" OR blind OR "visual impairment" OR "visually impaired" OR "visual disability" OR "vision loss" OR "vision disorder") AND TÍTULO: ("Assistive technolog\*" OR "assistive device" OR "assistive system" OR "low vision device" OR "sensory aid" OR "electronic aid" OR "wearable electronic device" OR "electronic travel aid" OR "sensory substitution device" OR "augmented reality" OR "electronic glasses" OR "artificial intelligence" OR "computer vision" OR "virtual reality" OR "artificial vision")

Refinado por: AÑOS DE PUBLICACIÓN: ( 2021 OR 2020 OR 2019 OR 2018 OR 2017 OR 2016 ) AND IDIOMAS: ( ENGLISH OR PORTUGUESE OR SPANISH ) AND TIPOS DE DOCUMENTOS: (ARTICLE OR CLINICAL TRIAL OR CASE REPORT OR REVIEW)

---

### 10.3. Apéndice III: Proceso de selección das fontes de evidencia

		Título	Resumo	Completo
1	Effectiveness of the virtual reality on cognitive function of children with hemiplegic cerebral palsy: A single-blind randomized controlled trial. Aran et al. 2020.			
2	The Effects of Virtual Reality on Motor Functions and Daily Life Activities in Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. Aahin et al. 2020.			
3	Assistive technology solution for blind users based on friendsourcing. Abdrabo et al. 2016.			
4	VISION- Wearable Speech Based Feedback System for the Visually Impaired using Computer Vision. Abraham et al. 2020.			
5	Wearable optical-digital assistive device for low vision students. Afinogenov et al. 2016.			
6	Utilization of assistive technologies among visually impaired students in university libraries in uganda: Users' experiences. Agabirwe et al. 2020.			
7	Evaluation of a gaze-controlled vision enhancement system for reading in visually impaired people. Aguilar et al. 2017.			
8	The Impact of Rehabilitation-oriented Virtual Reality Device in Patients With Ischemic Stroke in the Early Subacute Recovery Phase: Study Protocol for a Phase III, Single-Blinded, Randomized, Controlled Clinical Trial. Ahmed et al. 2020.			
9	Investigating the intelligibility of a computer vision system for blind users. Ahmed et al. 2020.			
10	Wearable Visually Assistive Device for Blind People to Appreciate Real-world Scene and Screen Image. Ai et al. 2020.			
11	The effect of the usage of computer-based assistive devices on the functioning and quality of life of individuals who are blind or have low vision. Ajuwon et al. 2018.			
12	Construction and Analysis of a Novel Wearable Assistive Device for a Visually Impaired Person. Akram et al. 2020.			
13	Privacy Considerations of the Visually Impaired with Camera Based Assistive Technologies: Misrepresentation, Impropriety, and Fairness. Akter et al. 2020.			
14	Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students. Al Tawil et al. 2020.			
15	Digital inclusion for visually impaired students through assistive technologies in academic libraries. Alabi et al. 2020.			
16	AI-automated referral for patients with visual impairment. Alam et al. 2021.			
17	Towards a multisensory augmented reality map for blind and low vision people: A participatory design approach. Albuys-Perrois et al. 2018.			
18	Lingual electrotactile discrimination ability is associated with the presence of specific connective tissue structures (papillae) on the tongue surface. Allison et al. 2020.			
19	Fuzzy Logic Type-2 Based Wireless Indoor Localization System for Navigation of Visually Impaired People in Buildings. Al-Madani et al. 2019.			
20	Blind users' assistive technology based on the Android platform. Al-Nabulsi et al. 2017.			
21	The Evaluation of Reading Performance with Minnesota Low Vision Reading Charts in Patients with Age-related Macular Degeneration. Altinbay et al. 2016.			
22	Perceptions of Assistive Technology by Teachers of Students with Visual Impairments in Jordan. Al-Zboon. 2020.			
23	How useful is a deep learning smartphone application for screening for amblyogenic risk factors? Amitava. 2020.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

24	Identifying and Managing Hearing and Vision Loss in Older People in Care Homes: A Scoping Review of the Evidence. Andrusjak et al. 2020.			
25	Information communication assistive technologies for visually impaired people. Ang et al. 2016.			
26	Enhanced Depth Navigation Through Augmented Reality Depth Mapping in Patients with Low Vision. Angelopoulos. 2019.			
27	Assistive Technology for the Visually Impaired Using Computer Vision. Arakeri et al 2018.			
28	Effectiveness of the virtual reality on cognitive function of children with hemiplegic cerebral palsy: A single-blind randomized controlled trial. Aran et al. 2020.			
29	The sound of reading: Color-to-timbre substitution boosts reading performance via OVAL, a novel auditory orthography optimized for visual-to-auditory mapping. Arbel et al. 2020.			
30	Educational affordances of a specific web-based assistive technology for students with visual impairment. Arslantas et al. 2019.			
31	Mobile assistive technology and the job fit of blind workers. Babu et al. 2017.			
32	Bright: An augmented reality assistive platform for visual impairment. Bakshi et al. 2019.			
33	Learning platform for visually impaired children through artificial intelligence and computer vision. Balasuriya et al. 2018.			
34	Assistive technology for the visually impaired: optimizing frame rate (freshness) to improve the performance of real-time objects detection application. Barakat et al. 2020.			
35	Size and modality effects in Braille learning: Implications for the blind child from pre-reading sighted children. Barlow-Brown et al. 2019.			
36	CardBot-Assistive Technology for Visually Impaired in Educational Robotics: Experiments and Results. Barros et al. 2017.			
37	A Low Cost Street Crossing Electronic Aid for the Deaf and Blind. Baseri et al. 2018.			
38	Smart vision: Assistive device for the visually impaired community using online computer vision service. Baskaram et al. 2019.			
39	Connected cane: Tactile button input for controlling gestures of iOS voiceover embedded in a white cane. Batterman et al. 2018.			
40	A review of computer vision for semi-autonomous control of assistive robotic manipulators (ARMs). Bengtson et al. 2020.			
41	Louis Braille: Light for blind. Benítez-Herreros et al. 2016.			
42	Virtual reality based assessment of static object visual search in ocular compared to cerebral visual impairment. Bennett et al. 2018.			
43	Assessing visual search performance in ocular compared to cerebral visual impairment using a virtual reality simulation of human dynamic movement. Bennett et al. 2018.			
44	Google glass used as assistive technology its utilization for blind and visually impaired people. Berger et al. 2017.			
45	Multimodality by electronic games as assistive technology for visual disabilities. Bernardo et al. 2016.			
46	Virtual Reality Test Setup for Visual Impairment Studies. Besic et al. 2019.			
47	Design and Validation of the Readable Device: A Single-Cell Electromagnetic Refreshable Braille Display. Bettelani et al. 2020.			
48	An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends. Bhowmick et al. 2017.			
49	Assistive Technology for Students With Visual Impairments: A Resource for Teachers, Parents, and Students. Bin et al. 2018.			
50	NavMol 3.0: enabling the representation of metabolic reactions by blind users. Binev et al. 2018.			
51	Feasibility of Using Bluetooth Low Energy Beacon Sensors to Detect Magnifier Usage by Low Vision Patients. Bittner et al. 2018.			
52	Visual Echolocation Concept for the Colorophone Sensory Substitution Device Using Virtual Reality. Bizoń-Angov et al. 2021.			
53	Association between Poor Ergophthalmologic Practices and Computer Vision Syndrome among University Administrative Staff in Ghana. Boadi-Kusi et al. 2020.			
54	Braille in the Sighted: Teaching Tactile Reading to Sighted Adults. Bola et al. 2016.			
55	Structural reorganization of the early visual cortex following Braille training in sighted adults. Bola et al. 2017.			
56	Usability of assistive technology applications by people with low vision. Borges et al. 2018.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

57	Development of a versatile assistive system for the visually impaired based on sensor fusion. Botezatu et al. 2017.			
58	Portable electronic vision enhancement systems in comparison with optical magnifiers for near vision activities: an economic evaluation alongside a randomized crossover trial. Bray et al. 2017.			
59	In the Community. The Lions Club and Occupational Therapy: Working Together to Address Low Vision. Brown et al. 2018.			
60	A novel, wearable, electronic visual aid to assist those with reduced peripheral vision. Brown et al. 2019.			
61	Power posing for paranoia: A double-blind randomised controlled experimental test using virtual reality. Brown et al. 2020.			
62	Virtual Self-Training of a Sensory Substitution Device for Blind Individuals. Buchs et al. 2019.			
63	The Effect of Irrelevant Environmental Noise on the Performance of Visual-to-Auditory Sensory Substitution Devices Used by Blind Adults. Buchs et al. 2019.			
64	Waist-up protection for blind individuals using the EyeCane as a primary and secondary mobility aid. Buchs et al. 2017.			
65	Smartphone-based computer vision travelling aids for blind and visually impaired individuals: A systematic review. Budrionis et al. 2020.			
66	Application of assistive technologies in rehabilitation of the visually impaired. Bueno de Oliveira et al. 2018.			
67	Conveying facial expressions to blind and visually impaired persons through a wearable vibrotactile device. Buimer et al. 2018.			
68	People with hearing loss—removing the barriers to communication. Burges et al. 2017.			
69	Clinical Correlates of Computationally Derived Visual Field Defect Archetypes in Patients from a Glaucoma Clinic. Cai et al. 2017.			
70	A Vision Enhancement System to Improve Face Recognition with Central Vision Loss. Calabrese et al. 2018.			
71	Design of an autonomous electric vehicle for assistance in the movement of people with visual disabilities using vision algorithms and artificial intelligence. Cantaro et al. 2020.			
72	An effectiveness study of a wearable device (Clouclip) intervention in unhealthy visual behaviors among school-age children: A pilot study. Cao et al. 2020.			
73	Computer Vision for the Visually Impaired: The Sound of Vision System. Caraiman et al. 2017.			
74	Stereo Vision Based Sensory Substitution for the Visually Impaired. Caraiman et al. 2019.			
75	Computer vision for the blind: A dataset for experiments on face detection and recognition. Carrato et al. 2019.			
76	Construction of assistive technology as online course for the blind about hypertension. Carvalho et al. 2018.			
77	Assistive technologies for the blind: key competences for health promotion under the Galway Consensus. Carvalho et al. 2017.			
78	The use of handheld marker to calibrate a field-programmable gate array based eye tracker for artificial vision system. Caspi et al. 2020.			
79	Implementation of a Virtual Reality rendered in Portable Devices for Strabismus Treatment based on Conventional Visual Therapy. Cepeda-Zapata et al. 2019.			
80	Computer vision guidance system for indoor navigation of visually impaired people. Chaccour et al. 2016.			
81	Assistive technology solutions for aiding travel of pedestrians with visual impairment. Chanana et al. 2017.			
82	Applying Video Modeling to Promote the Handwriting Accuracy of Students with Low Vision Using Mobile Technology. Chang et al. 2020.			
83	An AI edge computing based Wearable assistive device for visually impaired people zebra-crossing walking. Chang et al. 2020.			
84	Design and Implementation of an Intelligent Assistive System for Visually Impaired People for Aerial Obstacle Avoidance and Fall Detection. Chang et al. 2020.			
85	An Artificial Intelligence Edge Computing-Based Assistive System for Visually Impaired Pedestrian Safety at Zebra Crossings. Chang et al. 2021.			
86	Computer Vision Syndrome: Darkness Under the Shadow of Light. Chawla et al. 2019.			
87	Comparing blind spots of unsedated ultrafine, sedated, and unsedated conventional gastroscopy with and without artificial intelligence: a prospective, single-blind, 3-parallel-group, randomized, single-center trial. Chen et al. 2020.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

88	The effects of reading mode and braille reading patterns on braille reading speed and comprehension: A study of students with visual impairments in China. Chen et al. 2019.			
89	Strabismus Recognition Using Eye-Tracking Data and Convolutional Neural Networks. Chen et al. 2018.			
90	A Wearable Navigation Device for Visually Impaired People Based on the Real-Time Semantic Visual SLAM System. Chen et al. 2021.			
91	Wearable ultrasonic guiding device with white cane for the visually impaired: A preliminary verisimilitude experiment. Cheng et al. 2016.			
92	An integrated artificial vision framework for assisting visually impaired users. Chessa et al. 2016.			
93	Artificial intelligence and sensors based assistive system for the visually impaired people. Chinchole et al. 2018.			
94	Disparities in Low-Vision Device Use among Older US Medicare Recipients. Choi et al. 2018.			
95	Virtual Reality Glasses and "Eye-Hands Blind Technique" for Microsurgical Training in Neurosurgery. Choque-Velasquez et al. 2018.			
96	Impact of verbal, Braille text, and tactile oral hygiene awareness instructions on oral health status of visually impaired children. Chowdary et al. 2016.			
97	Deep Learning Approaches Predict Glaucomatous Visual Field Damage from OCT Optic Nerve Head En Face Images and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness Maps. Christopher et al. 2020.			
98	Bilateral Globus Pallidus Internus Deep Brain Stimulation in a Case of Progressive Dystonia in Mohr-Tranebjaerg Syndrome with Bilateral Cochlear Implants. Coenen et al. 2019.			
99	Does Gender Influence Colour Choice in the Treatment of Visual Stress? Conway et al. 2016.			
100	Benefit of an electronic head-mounted low vision aid. Crossland et al. 2019.			
101	A survey on hardware and software solutions for multimodal wearable assistive devices targeting the visually impaired. Csapo et al. 2016.			
102	Computer Vision Technique for Scene Captioning to Provide Assistance to Visually Impaired. Dahiya et al. 2018.			
103	Factors influencing the choice of low-vision devices for visual rehabilitation in Stargardt disease. Das et al. 2019.			
104	Predicting artificial visual field losses: A gaze-based inference study. David et al. 2019.			
105	Instructional design in nursing: Assistive technologies for the blind and deaf. De Carvahlo et al. 2019.			
106	Computer vision for the blind: A comparison of face detectors in a relevant scenario. De Marco et al. 2017.			
107	Assistive technology for people with low vision: Equipment for accessibility of visual information. De Oliveira et al. 2016.			
108	Low Vision Enhancement with Head-mounted Video Display Systems: Are We There Yet? Deemer et al. 2018.			
109	Implementing and Monitoring At-Home Virtual Reality Oculo-kinetic Perimetry During COVID-19. Deiner et al. 2020.			
110	The bodily self: Insights from clinical and experimental research. Dieguez et al. 2017.			
111	Education and assistive Technology for Blind and Visually Impaired Musicians, Presenters or Authors of Radio plays and Broadcast programs. Diess et al. 2019.			
112	Provision of assistive technology for students with visual impairment in university libraries in India. Dodamani et al. 2019.			
113	Aesthetics and the perceived stigma of assistive technology for visual impairment. Dos Santos et al. 2020.			
114	A Global Public Health Perspective: Facilitating Access to Assistive Technology. Du Toit et al. 2018.			
115	Hearing-impaired young people - a physician's guide. Easson et al. 2017.			
116	Indoor Navigation for People with Visual Impairment using Augmented Reality Markers. Elgendy et al. 2019.			
117	Making shopping easy for people with visual impairment using mobile assistive technologies. Elgendy et al. 2019.			
118	Sensor-based assistive devices for visually-impaired people: Current status, challenges, and future directions. Elmannai et al. 2017.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

119	Design of an autonomous electric vehicle for assistance in the movement of people with visual disabilities using vision algorithms and artificial intelligence. Encinas et al. 2019.			
120	Tactile Working Memory Capacity of Users Who Are Blind in an Electronic Travel Aid Application with a Vibration Belt. Erp et al. 2020.			
121	Tecnologías assistivas, cegueira e baixa visión, paralisia cerebral: uma revisão da literatura. Felicetti et al. 2016.			
122	Research on the visually impaired individuals shopping with artificial intelligence image recognition assistance. Feng et al. 2020.			
123	An augmented reality audio device helping blind people navigation. Ferrand et al. 2018.			
124	An electronic travel aid device to help blind people playing sport. Ferrand et al. 2020.			
125	Understanding Visual Impairment: A CA-CV Approach for Cognitive Computer Vision. Ferreyra et al. 2018.			
126	Orthographic units in the absence of visual processing: Evidence from sublexical structure in braille. Fischer-Baum et al. 2016.			
127	Automated psychological therapy using immersive virtual reality for treatment of fear of heights: a single-blind, parallel-group, randomised controlled trial. Freeman et al. 2018.			
128	Automated psychological therapy using virtual reality (VR) for patients with persecutory delusions: Study protocol for a single-blind parallel-group randomised controlled trial. Freeman et al. 2019.			
129	Automated virtual reality (VR) cognitive therapy for patients with psychosis: Study protocol for a single-blind parallel group randomised controlled trial. Freeman et al. 2019.			
130	Development of a wearable support system to aid the visually impaired in independent mobilization and navigation. Froneman et al. 2017.			
131	Indoor localization for visually impaired travelers using computer vision on a smartphone. Fusco et al. 2020.			
132	Towards Intelligent Assistive System for Visually Impaired People: Outdoor Navigation System. Gamal et al. 2020.			
134	A CMUcam5 Computer Vision Based Arduino Wearable Navigation System for the Visually Impaired. Gandhi et al. 2018.			
135	Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial. Gandolgi et al. 2017.			
136	An 8-week self-administered at-home behavioral skills-based virtual reality program for chronic low back pain: Double-blind, randomized, placebo-controlled trial conducted during COVID-19. García et al. 2021.			
137	Impact of oral health education by audio aids, braille and tactile models on the oral health status of visually impaired children of Bhopal City. Gautam et al. 2018.			
138	A Computer Vision System Supporting Blind People - The Supermarket Case. Georgiadis et a. 2019.			
139	Assistive Technology for Visually Impaired using Tensor Flow Object Detection in Raspberry Pi and Coral USB Accelerator. Ghosh et al. 2020.			
140	Artificial vision: principles and prospects. Gilhooley et al. 2017.			
141	GLOS: GLOve for Speech Recognition. Guiulia et al. 2019.			
142	Utilization and Abandonment of Low Vision Devices Prescribed on a Mobile Clinic. Gobeille et al. 2018.			
143	Artificial Intelligence for Cataract Detection and Management. Goh et al. 2020.			
144	Usability assessment of assistive technology for blind and visually impaired. Gómez et al. 2017.			
145	Comparison of Visual Parameters Between Normal Individuals and People with Low Vision in a Virtual Environment. Gopalakrishnan et al. 2020.			
146	Improvement in distance and near visual acuities using low vision devices in diabetic retinopathy. Gopalakrishnan et al. 2017.			
147	Use of augmented reality technology for improving visual acuity of individuals with low vision. Gopalakrishnan et al. 2020.			
148	Randomized Trial of Tablet Computers for Education and Learning in Children and Young People with Low Vision. Gothwal et al. 2028.			
149	Detecting central fixation by means of artificial neural networks in a pediatric vision screener using retinal birefringence scanning. Gramatikov. 2017.			



*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

150	Performance of Real-world Functional Tasks Using an Updated Oral Electronic Vision Device in Persons Blinded by Trauma. Grant et al. 2018.			
151	ISight: Computer vision based system to assist low vision. Grewe et al. 2018.			
152	Validation of assistive technology on psychoactive substances for visually impaired people. Guimarães et al. 2019			
153	An algorithm to estimate obstacle distance for assistive system of visually impaired. Gundewar et al. 2019.			
154	Need for optical intervention in children attending a school for the blind in Eritrea. Gyawali et al. 2018.			
155	CLEVR: A Customizable Interactive Learning Environment for Users with Low Vision in Virtual Reality. Hoppe et al. 2020.			
156	Visual Training in Virtual Reality in Adult Patients with Anisometric Amblyopia. Halička et al. 2020.			
157	"I always wanted to see the night sky": Blind user preferences for sensory substitution devices. Hamilton-Fletcher et al. 2016			
158	Digital Magnifying Glasses for Low-Vision Learners: Bringing Assistive Technologies to the Developing World. Hunumara et al. 2017.			
159	Hearing aid fitting for visual and hearing impaired patients with Usher syndrome type IIa. Hartel et al. 2017.			
160	Cochlear Implantation in Patients With Usher Syndrome Type IIa Increases Performance and Quality of Life. Hartel et al. 2017.			
161	Foundations and affordances of workplace assistive technology: The case of mobile and enabling IT for workers with visual impairments. Heath et al. 2020.			
162	Negative obstacle detection for wearable assistive devices for visually impaired. Herghelegiu et al. 2017.			
163	Moving From Disability to Possibility. Herzer. 2016.			
164	Putting low-level vision into global context: Why vision cannot be reduced to basic circuits. Herzog et al. 2016.			
165	Performance of complex visual tasks using simulated prosthetic vision via augmented-reality glasses. Ho et al.			
166	Evaluation of an Audio-haptic Sensory Substitution Device for Enhancing Spatial Awareness for the Visually Impaired. Hoffman et al. 2018.			
167	Feasibility of an Intervention to Support Hearing and Vision in Dementia: The SENSE-Cog Field Trial. Hooper et al. 2019.			
168	Orientation and mobility aids for individuals with blindness: Verbal description vs. audio-tactile map. Hooper et al. 2018.			
169	A review of principles in design and usability testing of tactile technology for individuals with visual impairments. Horton et al. 2017.			
170	Restoration of Vision After Brain Injury Using Magnet Glasses. Houston et al. 2017.			
171	Virtual Reality Improves the Patient Experience during Wide-Awake Local Anesthesia No Tourniquet Hand Surgery: A Single-Blind, Randomized, Prospective Study. Hoxhallari et al. 2019.			
172	Computer Vision for Sight: Computer Vision Techniques to Assist Visually Impaired People to Navigate in an Indoor Environment. Hu et al. 2018.			
173	An overview of assistive devices for blind and visually impaired people. Hu et al. 2019.			
174	A Comparative Study in Real-Time Scene Sonification for Visually Impaired People. Hu et al. 2020.			
175	An augmented reality sign-reading assistant for users with reduced vision. Huang et al. 2019.			
176	Integrating user centered design, universal design and goal, operation, method and selection rules to improve the usability of DAISY player for persons with visual impairments. Huang et al. 2019.			
177	RUDO: A Home Ambient Intelligence System for Blind preliminary People. Hudec et al. 2017.			
178	Technological opportunity analysis: Assistive technology for blind and visually impaired people. Hwang et al. 2020.			
179	Night-vision aid using see-through display for patients with retinitis pigmentosa. Ikeda et al. 2019.			
180	Adding access to a video magnifier to standard vision rehabilitation: initial results on reading performance and well-being from a prospective, randomized study. Jackson et al. 2017.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

181	Cochlear Implants and Psychiatric Assessments: a Norrie Disease Case Report. Jacques et al. 2017.			
182	Transfer Learning based Computer Vision Technology for Assisting Visually Impaired for detection of Common Places. Jaiswar et al. 2020.			
183	Human Versus Machine: Comparing a Deep Learning Algorithm to Human Gradings for Detecting Glaucoma on Fundus Photographs. Jammal et al. 2020.			
184	Computer vision and text recognition for assisting visually impaired people using Android smartphone. Jiang et al. 2017.			
185	Efficiency of Sensory Substitution Devices Alone and in Combination With Self-Motion for Spatial Navigation in Sighted and Visually Impaired. Jicol et al. 2020.			
186	Assistive Device for Guiding Visually Impaired People with Mobility Disorders. Jimenez et al. 2018.			
187	Does self-initiated sit-to-stand training with an assistive device regain the independence of sit-to-stand in stroke patient? A single-blinded randomized controlled trial. Joey et al. 2020.			
188	Low vision device requirements among children from two schools for the blind in Tamil Nadu. John et al. 2021.			
189	Training pre-service general educators in assistive technology competencies for students with visual impairments. Jones et al. 2019.			
190	Seeing other perspectives: evaluating the use of virtual and augmented reality to simulate visual impairments (OpenVisSim). Jones et al. 2020.			
191	Effects of Virtual Reality-Based Rehabilitation on Burned Hands: A Prospective, Randomized, Single-Blind Study. Joo et al. 2020.			
192	A retrospective study of causes of visual impairment and use of low vision devices in the low vision clinic in Trinidad and Tobago. Joshi et al. 2020.			
193	Efficient multi-object detection and smart navigation using artificial intelligence for visually impaired people. Joshi et al. 2020			
194	Object Identification and Safe Route Recommendation Based on Human Flow for the Visually Impaired. Kajiwara 2019.			
195	Gesture Controlled Tactile Augmented Reality Interface for the Visually Impaired. Kalra et al. 2021.			
196	The challenges of adopting M-learning assistive technologies for visually impaired learners in higher learning institution in Tanzania. Kamaghe et al. 2020.			
197	Educational affordances of a specific web-based assistive technology for students with visual impairment. Kamali et al. 2019.			
198	Expounding the rehabilitation service for acquired visual impairment contingent on assistive technology acceptance. Kan et al. 2020.			
199	A wellness platform for stereoscopic 3D video systems using EEG-based visual discomfort evaluation technology. Kang et al. 2017.			
200	Metasurface-based contact lenses for color vision deficiency. Karepov et al. 2020.			
201	IoT based Assistive Device for Deaf, Dumb and Blind People. Karmel et al. 2019.			
202	Tactile Radar: experimenting a computer game with visually disabled. Kastrup et al. 2018.			
203	Safe Local Navigation for Visually Impaired Users With a Time-of-Flight and Haptic Feedback Device. Katzschmann et al. 2018.			
204	Camera and Sensors-Based Assistive Devices For Visually Impaired Persons: A Systematic Review. Kaur et al. 2019.			
205	Assistive technologies for hearing, and speaking impaired people: a survey. Kbar et al. 2017.			
206	An Assistive System of Walking for Visually Impaired. Kahn et al. 2018.			
207	User experience of mainstream and assistive technologies for people with visual impairments. Kim. 2018.			
208	The interaction experiences of visually impaired people with assistive technology: A case study of smartphones. Kim et al.			
209	Understanding of how older adults with low vision obtain, process, and understand health information and services. Kim et al. 2019.			
210	Use of virtual reality to enhance balance and ambulation in chronic stroke: A double-blind, randomized controlled study. Kim et al. 2016.			
211	VIVR: Presence of immersive interaction for visual impairment virtual reality. Kim. 2020.			
212	Braille Display for Portable Device Using Flip-Latch Structured Electromagnetic Actuator. Kim et al. 2020.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

213	3-D Space Visualization System Using Ultrasonic Sensors as an Assistive Device for the Blind. Kim et al. 2020.			
214	Towards Tangible Vision for the Visually Impaired through 2D Multiarray Braille Display. Kim et al. 2019.			
215	Quantification of long cane usage characteristics with the constant contact technique. Kim et al. 2016.			
216	Using an Augmented Reality Device as a Distance-based Vision Aid-Promise and Limitations. Kinateder et al. 2018.			
217	The role of assistive technology devices in fostering the participation and learning of students with visual impairment in higher education institutions in Tanzania. Kisanga et al. 2020.			
218	Assistive device for orientation and mobility of the visually impaired based on millimeter wave radar technology. Kiuru et al. 2018.			
219	Sensory Substitution Device for the Visually Impaired Using 122 GHz Radar and Tactile Feedback. Kneuper et al. 2021.			
220	Better campus life for visually impaired University students: intelligent social walking system with beacon and assistive technologies. Kose et al. 2020.			
221	Quantifying the impact on navigation performance in visually impaired: Auditory information loss versus information gain enabled through electronic travel aids. Kreilinger et al. 2018.			
222	First steps towards walk-in-place locomotion and haptic feedback in virtual reality for visually impaired. Kreimeier et al. 2021			
223	Two decades of touchable and walkable virtual reality for blind and visually impaired people: A high-level taxonomy. Kreimeier et al. 2020.			
224	Word Based Text Extraction Algorithm Implementation in Wearable Assistive Device for the Blind. Krisshna et al. 2019.			
225	Comparative analysis of computer-vision and BLE technology based indoor navigation systems for people with visual impairments. Kunhot et al. 2019.			
226	Portable assistive system for visually impaired using raspberry pi. Lakshmanan et al. 2020.			
227	Use of Virtual Reality Simulation to Identify Vision-Related Disability in Patients With Glaucoma. Lam et al. 2020.			
228	Augmented reality for people with low vision: Symbolic and alphanumeric representation of information. Lang et al. 2020.			
229	Relative Difficulties of Daily Living Tasks with Retinitis Pigmentosa. Latham et al. 2017.			
230	Vision and Hearing Health Inequities in the Roma population: A National Cross-Sectional Study in Spain. Latorre et al. 2017			
231	A wearable portable electronic travel aid for blind. Laubhan et al. 2016.			
232	Virtual Reality Simulation to Identify Vision-Associated Disability in Patients With Glaucoma. Law 2020.			
233	Effect of Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Virtual Reality Training on Balance in Children With Cerebral Palsy: A Randomized, Controlled, Double-Blind, Clinical Trial. Lazzari et al. 2017.			
234	Blind assistive device - smart lazy susan. Lee et al. 2017.			
235	Speed-interactive pedaling training using smartphone virtual reality application for stroke patients: Single-blinded, randomized clinical trial. Lee 2019.			
236	Effect of modulating braille dot height on reading regressions. Lei et al. 2019.			
237	The Effect of Programmable Tactile Displays on Spatial Learning Skills in Children and Adolescents of Different Visual Disability. Leo et al. 2017.			
238	Designing assistive technology for getting more independence for blind people when performing everyday tasks: an auditory-based tool as a case study. Leporini et al. 2020.			
239	Assistive technology in large-scale assessments for students with visual impairments: A systematic review and recommendations based on the Brazilian reality. Leria et al. 2021.			
240	Technical Report: A New Method for Determining Image Distance for Stand Magnifiers. Lewerenz et al. 2020.			
241	Image processing strategies based on saliency segmentation for object recognition under simulated prosthetic vision. Li et al. 2018.			
242	Cross-Safe: A Computer Vision-Based Approach to Make All Intersection-Related Pedestrian Signals Accessible for the Visually Impaired. Li et al. 2020.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

243	Detecting novel mutations and combined Klinefelter syndrome in Usher syndrome cases. Li et al. 2019.			
244	Intelligent detection endoscopic assistant: An artificial intelligence-based system for monitoring blind spots during esophagogastroduodenoscopy in real-time. Li et al. 2021.			
245	Can Artificial Intelligence Make Screening Faster, More Accurate, and More Accessible? Li et al. 2018.			
246	Shape of magnifiers affects controllability in children with visual impairment. Liebrand-Schurink et al. 2016.			
247	Acquisition and generative responding following print-to-braille construction response training with sighted learners. Lillie et al. 2019.			
249	Application of the ISO 9241-171 standard and usability inspection methods for the evaluation of assistive technologies for individuals with visual impairments. Lima et al. 2020.			
250	Improving observation and practicum experiences for a preservice teacher with visual impairment through the use of assistive technology. Lima et al. 2017.			
251	Simple Smartphone-Based Guiding System for Visually Impaired People. Lin et al. 2017.			
252	Deep learning based wearable assistive system for visually impaired people. Lin et al. 2019.			
253	Augmented reality powers a cognitive assistant for the blind. Liu et al. 2018.			
254	Finger-eye: A wearable text reading assistive system for the blind and visually impaired. Liu et al. 2016.			
255	Sensory substitution: Using a vibrotactile device to orient and walk to targets. Lobo et al. 2018.			
256	A Novel Vision-Enhancing Technology for Low-Vision Impairments. Lodato et al. 2018.			
257	Discrimination of the behavioural dynamics of visually impaired infants via deep learning. Long et al. 2019.			
258	Protocol study for a randomised, controlled, double-blind, clinical trial involving virtual reality and anodal transcranial direct current stimulation for the improvement of upper limb motor function in children with Down syndrome. Lopes et al. 2017.			
259	Factors related to the use of magnifying low vision aids: a scoping review. Lorenzini et al. 2020.			
260	Measuring changes in device use of a head-mounted low vision aid after personalised telerehabilitation: protocol for a feasibility study. Lorenzini et al. 2019.			
261	Experiment Study for Wrist-Wearable Electro-Tactile Display. Lu et al. 2021.			
262	The genetic dissection of Myo7a gene expression in the retinas of BXD mice. Lu et al. 2018.			
263	Requirements gathering and domain understanding for assistive technology to support low vision and sighted students. Ludi. 2016.			
264	Computer Vision Syndrome: Implications for the Occupational Health Nurse. Lurati. 2018.			
265	Measuring Virtual Reality Headset Resolution and Field of View: Implications for Vision Care Applications. Lynn et al. 2020			
266	A One-Step, Streamlined Children's Vision Screening Solution Based on Smartphone Imaging for Resource-Limited Areas: Design and Preliminary Field Evaluation. Ma et al. 2020.			
267	Audiovisual integration in hemianopia: A neurocomputational account based on cortico-collicular interaction. Magosso et al. 2016.			
268	Deep Learning-Based Positioning of Visually Impaired People in Indoor Environments. Mahida et al. 2020.			
269	Blind Reader: An Object Identification Mobile- based Application for the Blind using Augmented Reality Detection. Mabu et al. 2019.			
270	Indoor navigation system based on computer vision using CAMShift and D* algorithm for visually impaired. Manlisses et al.			
271	Visually Impaired Users can Locate and Grasp Objects under the Guidance of Computer Vision and Non-Visual Feedback. Mante et al. 2018.			
272	Smart Assistive System for Blind People using Raspberry PI. Maria Anu et al. 2020.			
273	Assistive technology applied in an inclusive MOOC for the blind. Marques et al. 2019.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

274	System for Face Recognition under Different Facial Expressions Using a New Associative Hybrid Model Am $\beta$ -KNN for People with Visual Impairment or Prosopagnosia. Márquez-Oliveira et al. 2019.			
275	Evaluation of a Virtual Reality implementation of a binocular imbalance test. Martín et al. 2020.			
276	Helping the Blind to Get through COVID-19: Social Distancing Assistant Using Real-Time Semantic Segmentation on RGB-D Video. Martínez et al. 2020.			
277	Research to market transition of mobile assistive technologies for people with visual impairments. Mascetti et al. 2019.			
278	VRiAssist: An Eye-Tracked Virtual Reality Low Vision Assistance Tool. Masnadi et al. 2020.			
279	Deep-learning Classifier With an Ultrawide-field Scanning Laser Ophthalmoscope Detects Glaucoma Visual Field Severity. Mosumoto et al. 2018.			
280	Artificial intelligence identifies and quantifies colonoscopy blind spots. McGill et al. 2020.			
281	Interventions that Facilitate the Occupational Engagement of Older Adults with Age-Related Vision Loss: Findings from a Scoping Review. McGrath et al. 2017.			
282	Validation of a Head-mounted Virtual Reality Visual Field Screening Device. Mees et al. 2020.			
283	Towards the development of a system for the support of people with visual disabilities using computer vision. Mendieta et al 2018.			
284	Knowledge about Computer Vision Syndrome among Bank Workers in Gondar City, Northwest Ethiopia. Mersha et al. 2020			
285	An Astute Assistive Device for Mobility and Object Recognition for Visually Impaired People. Meshram et al. 2019.			
286	Electronic retinal implants and artificial vision: journey and present. Mills et al. 2017.			
287	Smart apps vs. renovated low-tech devices with DIY assistive technology: A case of a banknote identifier for visually impaired people. Minatani et al. 2019.			
288	When Ultrasonic Sensors and Computer Vision Join Forces for Efficient Obstacle Detection and Recognition. Mocunu. 2016			
289	Assistive technology for vision loss and beyond: Lived experience of and implications for occupational therapy practice. Mohler et al.			
290	Evaluation of a portable artificial vision device among patients with low vision. Moisseiev et al. 2016.			
291	Mastering an advanced sensory substitution device for visually impaired through innovative virtual training. Moldoveanu et al. 2017.			
292	Virtual environments for training visually impaired for a sensory substitution device. Moldoveanu et al. 2017.			
293	Improved localisation and discrimination of heat emitting household objects with the artificial vision therapy system by integration with thermal sensor. Montezuma et al. 2020.			
294	Social predictors of assistive technology proficiency among teachers of students with visual impairments. Morash et al. 2017.			
295	Evaluating Approaches to Rendering Braille Text on a High-Density Pin Display. Morash et al. 2018.			
296	Virtual reality navigation simulation for users who are blind. Morelli et al. 2016.			
297	Imagining artificial intelligence applications with people with visual disabilities using tactile ideation. Morrison et al. 2017.			
298	Safety Eyewear for Computer Vision Syndrome. Motchan. 2017.			
299	Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students. Mowatt et al. 2018.			
300	A tensorflow-based assistive technology system for users with visual impairments. Mulfari. 2018.			
301	Using tensorflow to design assistive technologies for people with visual impairments. Mulfari et al. 2017.			
302	Embedded Systems and TensorFlow Frameworks as Assistive Technology Solutions. Mulfari et al. 2017.			
303	“There is Nothing Inherently Mysterious about Assistive Technology{”} A Qualitative Study about Blind User Experiences in US Academic Libraries. Mulliken et al. 2017.			
304	Effects of robot-assisted gait training combined with virtual reality on motor and cognitive functions in patients with multiple sclerosis: A pilot, single-blind, randomized controlled trial. Munari et al. 2020.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

305	Computer vision syndrome-A common cause of unexplained visual symptoms in the modern era. Munshi et al. 2017.			
306	Voice-controlled smart assistive device for visually impaired individuals. Munteanu et al. 2016.			
307	Assistive technology for the blind. Nagesh et al. 2020.			
308	Computer vision and deep learning-enabled UAVs: Proposed use cases for visually impaired people in a smart city. Nasralla et al. 2019.			
309	Design and development of multisensory smart assistive technology for blind persons. Nawandar et al. 2018.			
310	A System for the Measurement of the Subjective Visual Vertical using a Virtual Reality Device. Negrillo-Cárdenas. 2018.			
311	Navigation aid for blind persons by visual-to-auditory sensory substitution: A pilot study. Neugebauer et al. 2020.			
312	An Intelligent Banknote Recognition System by using Machine Learning with Assistive Technology for Visually Impaired People. Ng et al. 2020.			
313	An Intelligent Mobile Application for Assisting Visually Impaired in Daily Consumption Based on Machine Learning with Assistive Technology. Ng et al. 2021.			
314	Large-scale assessment of needs in low vision individuals using the Aira assistive technology. Nguyen et al. 2019.			
315	Improvement in Patient-Reported Quality of Life Outcomes in Severely Visually Impaired Individuals Using the Aira Assistive Technology System. Nguyen et al. 2018.			
316	An electronic aid for the mobility of visually impaired. Niharika et al. 2016.			
317	Assistive technologies to access print resources for students with visual impairment: Implications for accommodations in high stakes assessments. Nisbet. 2020.			
318	Outcomes of cochlear implantation for the patients with specific genetic etiologies: a systematic literature review. Nishio. 2017			
319	A Wearable Assistive Technology for the Visually Impaired with Door Knob Detection and Real-Time Feedback for Hand-to-Handle Manipulation. Nieu et al. 2017.			
320	Assistive Technology for Integrating the Visually-Impaired in Mainstream Education and Society. Noman et al. 2019.			
321	An electronic travel guide for visually impaired – vehicle board recognition system through computer vision techniques. Noorjahan et al. 2020.			
323	Cochlear Implant Brings New Hope to Vietnam Veteran with Hearing and Vision Loss. Novak et al. 2017.			
324	Visual rehabilitation of patients with corneal diseases. Oeverhaus et al. 2020.			
325	Development and Usability of a Virtual Reality-Based Filler Injection Training System. Oh et al. 2020.			
326	Drawing for blind learners: Assistive technology for graphical design. Ohene-Djan et al. 2016.			
327	Effect of virtual reality therapy on functional development in children with cerebral palsy: A single-blind, prospective, randomized-controlled study. Ökmen et al. 2019.			
328	Awareness and barriers to adoption of assistive technologies among visually impaired people in Nigeria. Okonji et al. 2019.			
329	Prevention of sexually transmitted diseases among visually impaired people: educational text validation. Oliveira et al. 2016			
330	2D Virtual Reality-Based Exercise Improves Spatial Navigation in Institutionalized Non-robust Older Persons: A Preliminary Data Report of a Single-Blind, Randomized, and Controlled Study. Oliveira et al. 2021.			
331	Study and design of a tactile map and a tactile 3D model in brazil: Assistive technologies for people with visual impairment. Oliveira et al. 2018.			
332	Using virtual reality to enhance vision for people who are blind in one eye. Ostrander et al. 2016.			
333	Sound of vision – 3D scene reconstruction from Stereo vision in an electronic travel aid for the visually impaired. Owczarek et al. 2016.			
334	Retinal Prostheses and Artificial Vision. Özmert et al. 2019.			
335	Agency in assistive technology adoption: Visual impairment and smartphone use in Bangalore. Pal et al. 2017.			
336	VR Glasses based Measurement of Responses to Dichoptic Stimuli: A Potential Tool for Quantifying Amblyopia? Panachakel et al. 2020.			
337	Customized assistive system design for visually impaired people. Pandela et al. 2020.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

338	An artificial intelligence algorithm for prostate cancer diagnosis in whole slide images of core needle biopsies: a blinded clinical validation and deployment study. Pantanowitz et al. 2020.			
339	Isradipine enhancement of virtual reality cue exposure for smoking cessation: Rationale and study protocol for a double-blind randomized controlled trial. Papini et al. 2020.			
340	Assistive Technologies for Visually Impaired Persons Using Image Processing Techniques – A Survey. Pardeshi et al. 2021.			
341	Methodology for building virtual reality mobile applications for blind people on advanced visits to unknown interior spaces. Paredes et al. 2018.			
342	Ultrasonic sensor based smart cap as electronic travel aid for blind people. Parihar et al. 2020.			
343	Quality of life assessment of severely visually impaired individuals using aira assistive technology system. Park et al. 2020.			
344	Effects of virtual reality-based planar motion exercises on upper extremity function, range of motion, and health-related quality of life: A multicenter, single-blinded, randomized, controlled pilot study. Park et al. 2019.			
345	Assistive device using computer vision and image processing for visually impaired; review and current status. Patel et al. 2020.			
346	PAKT Inhibitor May Promote Better Responses to Abiraterone in mCRPC. Patientent et al. 2020.			
347	Design and Construction of Electronic Aid for Visually Impaired People. Patil et al. 2018.			
348	Environment sniffing smart portable assistive device for visually impaired individuals. Patil et al. 2018.			
349	Clinical effectiveness of currently available low-vision devices in glaucoma patients with moderate-to-severe vision loss. Patodia et al. 2017.			
350	Usage of artificial vision cloud services as building blocks for blind people assistive systems. Paulino et al. 2019.			
351	Systematic review: Investigating the effectiveness of assistive technology to enable internet access for individuals with deafblindness. Perfect et al. 2019.			
352	Low-Cost Open Source Ultrasound-Sensing Based Navigational Support for the Visually Impaired. Petsiuk et al. 2019.			
353	Identifying community-dwelling older adults' vision loss during mobility assessments: A scoping review. Petty et al. 2019.			
354	Social Interaction Without Vision: An Assessment of Assistive Technology for the Visually Impaired. Philips et al. 2019.			
355	An Electromagnetic Sensor for the Autonomous Running of Visually Impaired and Blind Athletes (Part II: The Wearable Device). Pieralisi et al. 2017.			
356	Guidelines for Feature Matching Assessment of Brain-Computer Interfaces for Augmentative and Alternative Communication. Pitt et al. 2018.			
357	Indoor Navigation Systems for Visually Impaired Persons: Mapping the Features of Existing Technologies to User Needs. Plikynas et al. 2020.			
358	EEG Measures of auditory and tactile stimulations in computer vision based sensory substitution system for visually impaired users. Poryzala et al. 2018.			
359	Virtual-reality-based cognitive behavioural therapy versus waiting list control for paranoid ideation and social avoidance in patients with psychotic disorders: a single-blind randomised controlled trial. Pot-Kolder et al. 2018.			
360	The Accessibility of Commercial Off-The-Shelf Virtual Reality for Low Vision Users: A Macular Degeneration Case Study. Powell et al. 2020.			
361	Use of assistive technology in blind schools of West Bengal: A comparative study. Pradhan et al. 2018.			
362	Advances in perimetry for glaucoma. Prager et al. 2019.			
363	Visual-to-auditory sensory substitution alters language asymmetry in both sighted novices and experienced visually impaired users. Proulx et al. 2020.			
364	LEGO Mindstorms NXT for elderly and visually impaired people in need: A platform. Proulx et al. 2016.			
365	Smart blind stick using artificial intelligence. Pruthvi et al. 2019.			
366	Development of a system based on artificial intelligence to identify visual problems in children: study protocol of the TrackAI project. Pueyo et al. 2020.			
367	Preliminary Evaluation of a Wearable Camera-based Collision Warning Device for Blind Individuals. Pundlik et al. 2018.			
368	Assessing generative braille responding following training in a matching-to-sample format. Putman et al. 2016.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

369	Orthographic Priming in Braille Reading as Evidence for Task-specific Reorganization in the Ventral Visual Cortex of the Congenitally Blind. Razcy et al. 2019.			
370	An efficient assistive system for the visually impaired. Rakshith et al. 2017.			
371	Wearable Smart System for Visually Impaired People. Ramadhan. 2018.			
372	Electronic Travel Aid System for Visually Impaired People. Ranaweera et al. 2017.			
373	Computer Vision Syndrome. Randolph. 2017.			
374	Computer vision and IoT based smart system for visually impaired people. Rao et al. 2021.			
375	Bilingual wearable assistive technology for visually impaired persons. Rashid et al. 2017.			
376	Assistive technology in the construction of number concepts: A study entailing actions of teachers and visually impaired students. Raupp et al. 2020.			
377	Navigation Systems for the Blind and Visually Impaired: Past Work, Challenges, and Open Problems. Real et al. 2019.			
378	Using online artificial vision services to assist the blind - An assessment of microsoft cognitive services and google cloud vision. Reis et al. 2018.			
379	Hospital anxiety and depression scale assessment of 100 patients before and after using low vision care: A prospective study in a tertiary eye-care setting. Rishi et al. 2017.			
380	TactiBelt: Integrating spatial cognition and mobility theories into the design of a novel orientation and mobility assistive device for the blind. Rivieri et al. 2018.			
381	Sensor Fusion for Ecologically Valid Obstacle Identification: Building a Comprehensive Assistive Technology Platform for the Visually Impaired. Rizzo et al. 2017.			
382	Low-vision aids improve the visual performance of children with bilateral chorioretinal coloboma. Rodrigues et al. 2018.			
383	Using Augmented Reality to Mitigate Blind Spots in Trucks. Roland et al. 2020.			
384	Benefits of low vision aids to reading accessibility. Roth et al. 2018.			
385	Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain (PACT study): results of a three-group, multicentre single-blind randomized controlled trial. Rothgangel et al. 2018.			
386	A lead-in study on well-being, visual functioning, and desires for augmented reality assisted vision for people with visual impairments. Russu et al. 2019.			
387	Perception of Complete Visually Impaired Children to Three Different Oral Health Education Methods: A Preliminary Study.2017.			
388	Design and Implementation of a Walking Stick Aid for Visually Challenged People. Sahoo et al. 2019.			
389	Design and development of an assistive device for the visually impaired. Sait et al. 2020.			
390	Smart-system of distance learning of visually impaired people based on approaches of artificial intelligence. Samigulina et al. 2016.			
391	Double blind concordance study of colo-rectal cancer treatment recommendations between artificial intelligence advisory programme watson for oncology (WFO) & multidisciplinary tumor board (MDT). Sampiage et al. 2018.			
392	Semantic and structural image segmentation for prosthetic vision. Sánchez-García et al. 2020.			
393	Head-mounted augmented reality displays on the cheap: A DIY approach to sketching and prototyping low-vision assistive technologies. Sandnes et al. 2017.			
394	Tecnologias Assistivas no Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição. Santos et al. 2020.			
395	Causes of low vision and major low-vision devices prescribed in the low-vision clinic of Nepal Eye Hospital, Nepal. Sapkota et al. 2017.			
396	Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. Saposnik et al. 2016.			
397	A Multimodal Assistive System for Helping Visually Impaired in Social Interactions. Sarfaz et al. 2017.			
398	Expansion of Peripheral Visual Field with Novel Virtual Reality Digital Spectacles. Sayed et al. 2020.			



*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

399	Toward Improving the Mobility of Patients with Peripheral Visual Field Defects with Novel Digital Spectacles. Sayed et al. 2020.			
400	Mobility improvement of patients with peripheral visual field losses using novel see-through digital spectacles. Sayed et al. 2020.			
401	VibroTac S: An Electronic Assistive Device for Blind and Visually Impaired People to Avoid Collisions. Schätzle et al. 2019.			
402	A computer vision-based assistive mobile application for the visually impaired. Secondes et al. 2016.			
403	Smartphones as assistive technology for visual impairment. Senjam. 2021.			
404	Assistive Technology for Visual Impairment and Trainers at Schools for the Blind in Delhi. Senham et al. 2021.			
405	Barriers to using assistive technology among students with visual disability in schools for the blind in Delhi, India. Senham et al. 2020.			
406	Assistive technology for students with visual disability in schools for the blind in Delhi. Senham et al. 2019.			
407	Profile of the Australian College of Optometry low vision clinic. Senham et al. 2018.			
408	Awareness, utilization and barriers in accessing assistive technology among young patients attending a low vision rehabilitation clinic of a tertiary eye care centre in Delhi. Senjam et al. 2019.			
409	Assistive technologies and mathematics education: A study involving students with visual impairment. Sganzerla et al. 2018			
410	Ultrasonic sound based navigation and assistive system for visually impaired with real time location tracking and Panic button. Shaikh et al. 2018.			
411	Wearable Navigation and Assistive System for Visually Impaired. Shaikh et al. 2018.			
412	Does the addition of virtual reality training to a standard program of inpatient rehabilitation improve sitting balance ability and function after stroke? Protocol for a single-blind randomized controlled trial. Sheehy et al. 2016.			
413	ivision: An assistive system for the blind based on augmented reality and machine learning. Shen et al. 2020.			
414	RMS tactile scale: An innovative tactile anxiety scale for visually impaired children. Shetty et al. 2018.			
415	Effects of virtual reality-based rehabilitation on distal upper extremity function and health-related quality of life: A single-blinded, randomized controlled trial. Shin et al. 2016.			
416	Model for User Customization in wearable Virtual Reality Devices with IoT for 'Low Vision'. Shuckla et al. 2019.			
417	Use of assistive technology for teaching-learning and administrative processes for the visually impaired people. Silman et al. 2017.			
418	Effect of Combined Therapy of Virtual Reality and Transcranial Direct Current Stimulation in Children and Adolescents With Cerebral Palsy: A Study Protocol for a Triple-Blinded Randomized Controlled Crossover Trial. Silva et al. 2020.			
419	Analysis of computer vision and sensor technologies to assist the visually impaired. Singh et al. 2016.			
420	A 21pJ/frame/pixel Imager and 34pJ/frame/pixel Image Processor for a Low-Vision Augmented-Reality Smart Contact Lens. Singh et al. 2021.			
421	Automata classification with convolutional neural networks for use in assistive technologies for the visually impaired. Siqueira et al. 2018.			
422	GearVision: Smartphone Based Head Mounted Perimeter For Detection Of Visual Field Defects. Sircar et al. 2018.			
423	Computer vision based assistive technology for blind and visually impaired people. Sivan et al. 2016.			
424	Door detection in images of 3D scenes in an electronic travel aid for the blind. Skulimowski et al. 2017.			
425	The SmartSight Project: Use of Electronic Glasses to Improve Impaired Fields of Vision. Smaradottir et al. 2020.			
426	Machine Learning in the Detection of the Glaucomatous Disc and Visual Field. Smits et al. 2019.			
427	Accuracy of a deep convolutional neural network in the detection of myopic macular diseases using swept-source optical coherence tomography. Sogawa et al. 2020.			
428	Haptic-assistive technologies for audition and vision sensory disabilities. Sorgini et al. 2018.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

429	Cochlear implantation in prelingual and postlingual hearing impaired children. Spiric. 2018.			
430	Electronic Aid Design of Fruits Image Classification for Visually Impaired People. Srividhya. 2021.			
431	Assistive technologies in distance education and the inclusion of blind people: Case studies through oral history. Stadler et al. 2016.			
432	The audibility of low vision devices with speech output used by older adults with sensory impairment. Amour et al. 2019.			
433	Augmented reality magnification for low vision users with the microsoft hololens and a finger-worn camera. Stearns et al.			
434	Design of an augmented reality magnification aid for low vision users. Stearns et al. 2018.			
435	Multisensory Integration and the Society for Neuroscience: Then and Now. Stein et al. 2020.			
436	The Impact of Presentation Mode and Technology on Reading Comprehension among Blind and Sighted Individuals. Stepien et al. 2019.			
437	Training and Transfer Effect of FluoroSim, an Augmented Reality Fluoroscopic Simulator for Dynamic Hip Screw Guidewire Insertion: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. Sugand et al. 2019.			
438	Treatment Potential for Macular Cone Vision in Leber Congenital Amaurosis Due to CEP290 or NPHP5 Mutations: Predictions From Artificial Intelligence. Sumaroka et al. 2019.			
439	Emulating Perceptual Experience of Color Vision Deficiency with Virtual Reality. Szczurowski et al. 2019.			
440	Outcomes of visually impaired patients who received cochlear implantations. Takano et al. 2020.			
441	An IoT based Smart Assistive Device for the Visually Impaired. Talukdar et al. 2020.			
442	A computer vision-based perception system for visually impaired. Tapu et al. 2019.			
443	Face Recognition in Video Streams for Mobile Assistive Devices Dedicated to Visually Impaired. Tapu et al. 2018.			
444	Cane Walk in the Virtual Reality Space Using Virtual Haptic Sensing: Toward Developing Haptic VR Technologies for the Visually Impaired. Tatsumi et al. 2016.			
445	Effectiveness of portable electronic and optical magnifiers for near vision activities in low vision: a randomised crossover trial. Taylor et al. 2019.			
446	Fuzzy-Based Approach Using IoT Devices for Smart Home to Assist Blind People for Navigation. Tayyaba et al. 2020.			
447	Comparing Haptic Pattern Matching on Tablets and Phones: Large Screens Are Not Necessarily Better. Tennison et. 2018.			
448	Referral for disease-related visual impairment using retinal photograph-based deep learning: a proof-of-concept, model development study. Tham et al. 2021.			
449	X-Road: Virtual Reality Glasses for Orientation and Mobility Training of People with Visual Impairments. Thevin et al. 2020.			
450	Augmented reality for people with visual impairments: Designing and creating audio-tactile content from existing objects. Thevin et al. 2018.			
451	A Deep Learning Algorithm to Quantify Neuroretinal Rim Loss From Optic Disc Photographs. Thomson et al. 2019.			
452	Artificial intelligence-assisted telemedicine platform for cataract screening and management: a potential model of care for global eye health. Ting et al. 2019.			
453	The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Intervention on Cognitive Functions in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. Torpil et al. 2020.			
454	Teaching identity matching of braille characters to beginning braille readers. Toissant et al. 2019.			
455	AIGuide: An Augmented Reality Hand Guidance Application for People with Visual Impairments. Troncoso et al. 2020.			
456	A comparative study of wireless communication protocols in a computer vision system for improving the autonomy of the visually impaired. Tsantilas et al. 2020.			
457	Competencies of Students with Visual Impairment in using the White Cane in their Learning Environment: a Case Study at Wenchi Senior High in Ghana. Twun et al. 2018.			
458	A Framework to Assess Cortical Activity of Visually Impaired Persons during Training with a Sensory Substitution Device. Ungureanu et al. 2017.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

459	Transferability of Virtual Reality, Simulation-Based, Robotic Suturing Skills to a Live Porcine Model in Novice Surgeons: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. Vargas et al. 2017.			
460	Use of assistive technologies in accessibility of information for students with visual impairments. Vartic et al. 2019.			
461	A Self Assistive Device for Deaf & Blind People Using IOT. Vasanth et al. 2019.			
462	Blind and visually impaired visitors' experiences in museums: Increasing accessibility through assistive technologies. Vaz et al. 2020.			
463	Portable System for Neuro-Optical Diagnostics Using Virtual Reality Display. Verske et al. 2019.			
464	Playful learning with sound-augmented toys: comparing children with and without visual impairment. Verver et al. 2018.			
465	Reading aids for adults with low vision. Virgili et al. 2018.			
466	Artificial intelligence for understanding concussion: Retrospective cluster analysis on the balance and vestibular diagnostic data of concussion patients. Visscher et al. 2019.			
467	Assistant for Visually Impaired using Computer Vision. Vyavahare et al. 2018.			
468	The challenges in adopting assistive technologies in the workplace for people with visual impairments. Wahidin et al. 2019			
469	The Effect of an Innovative Vision Simulator (OrCam) on Quality of Life in Patients with Glaucoma. Waisbourd et al. 2019			
470	The value of Tablets as reading aids for individuals with central visual field loss: an evaluation of eccentric reading with static and scrolling text. Walker et al. 2016.			
471	Artificial Intelligence Classification of Central Visual Field Patterns in Glaucoma. Wang et al. 2020.			
472	An Artificial Intelligence Approach to Detect Visual Field Progression in Glaucoma Based on Spatial Pattern Analysis. Wang et al. 2019.			
473	Virtual Showdown: An accessible virtual reality game with scaffolds for youth with visual impairments. Wedoff et al. 2019.			
474	Electrical Stimulation of the Retina to Produce Artificial Vision. Weiland et al. 2016.			
475	Using Virtual Reality to Enable Individuals with Severe Visual Disabilities to Read Books. Weir et al. 2019.			
476	Creating a bespoke virtual reality personal library space for persons with severe visual disabilities. Weir et al. 2020.			
477	Vibratory Haptic feedback assistive device for visually-impaired drivers. Wi et al. 2018.			
478	Introduction to The NCMJ's Special Issue on Vision and Hearing Loss. Williams. 2017.			
479	Effectiveness of the Apple iPad as a Spot-reading Magnifier. Wittich et al. 2018.			
480	A Novel Braille Toy. Wittch et al. 2018.			
481	The Effect of a Head-mounted Low Vision Device on Visual Function. Wittch et al. 2018.			
482	Usability of assistive listening devices by older adults with low vision. Wittch et al. 2016.			
483	Guiding Teachers of Students with Visual Impairments to Make Assistive Technology Decisions: Preliminary Experience Using the Wisconsin Assistive Technology Initiative. Wong et al. 2018.			
484	Access and challenges of assistive technology application: Experience of teachers of students with visual impairments in Singapore. Wong et al. 2016.			
485	Traveling with blindness: A qualitative space-time approach to understanding visual impairment and urban mobility. Wong et al. 2018.			
486	Visual-vestibular processing deficits in mild traumatic brain injury. Wright et al. 2017.			
487	Universal artificial intelligence platform for collaborative management of cataracts. Wu et al. 2019.			
488	Improved adherence and treatment outcomes with an engaging, personalized digital therapeutic in amblyopia. Siao. 2020.			
489	The Efficacy of Immersive Virtual Reality Surgical Simulator Training for Pedicle Screw Placement: A Randomized Double-Blind Controlled Trial. Shin et al. 2019.			

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

490	Predicting the Glaucomatous Central 10-Degree Visual Field From Optical Coherence Tomography Using Deep Learning and Tensor Regression. Xu et al. 2020.			
491	Design and development of smart assistive device for visually impaired people. Yadad et al. 2019.			
492	Development and evaluation of shoe-type walking assistive device for visually impaired person. Yang et al. 2019.			
493	Unifying Terrain Awareness for the Visually Impaired through Real-Time Semantic Segmentation. Yang et al. 2018.			
494	Reducing the minimum range of a RGB-depth sensor to aid navigation in visually impaired individuals. Yang et al. 2018.			
495	3-D Object Recognition of a Robotic Navigation Aid for the Visually Impaired. Ye et al. 2018.			
496	A Wearable Vision-To-Audio Sensory Substitution Device for Blind Assistance and the Correlated Neural Substrates. Ye et al. 2019.			
497	Deep Algorithm Quality (DAQ): A blind computer vision algorithm quality assessment technique. Yin et al. 2017.			
498	Leveraging augmented reality to create apps for people with visual disabilities: A case study in indoor navigation. Yoon et al. 2019.			
499	A hazard detection and tracking system for people with peripheral vision loss using smart glasses and augmented reality. Younis et al. 2019.			
500	Augmented and virtual reality approaches to help with peripheral vision loss. Younis et al. 2017.			
501	Monitoring Glaucomatous Functional Loss Using an Artificial Intelligence-Enabled Dashboard. Yousefi et al. 2019.			
502	Detection of Longitudinal Visual Field Progression in Glaucoma Using Machine Learning. Yousefi et al. 2018.			
503	Self-reported hearing, vision and quality of life: Older people in New Zealand. Zhang et al. 2019.			
504	Double-Diamond Model-Based Orientation Guidance in Wearable Human-Machine Navigation Systems for Blind and Visually Impaired People. Zhang et al. 2019.			
505	Developing a visually impaired older people Virtual Reality (VR) simulator to apply VR in the aged living design workflow. Zhang et al. 2020.			
506	Enabling people with visual impairments to navigate virtual reality with a haptic and auditory cane simulation. Zhao et al. 2018.			
507	Understanding low vision people's visual perception on commercial augmented reality glasses. Zhao et al. 2017.			
508	Technology-mediated sight: A case study of early adopters of a low vision assistive technology. Zoloymi et al. 2017.			
509	Mesh Network of eHealth Intelligent Agents in Smart City: A Case Study on Assistive Devices for Visually Impaired People. Zubov et al. 2018.			
510	Conversation aid for people with low vision using head mounted display and computer vision emotion detection. Zumiga et al. 2020.			

#### 10.4. Apéndice IV: Formulario empregado no proceso de selección das fontes de evidencia

<b>Criterio de inclusión</b>	<b>Si/Non</b>
<b>TA:</b> Ser de alta tecnoloxía.	
<b>TA:</b> Foi deseñada especificamente para as persoas con discapacidade visual.	
<b>Persoa:</b> A TA foi probada por persoas con discapacidade visual.	
<b>Resultados:</b> Discute as implicacións do dispositivo nas actividades diarias da poboación estudada.	
<b>Estudo:</b> Publicado nos últimos 5 anos.	
<b>Estudo:</b> Artigos orixinais, revisións sistemáticas, e comunicacións en congresos.	

### 10.5. Apéndice V: Artigos incluídos na revisão

	Ano	Tipo de documento	País	Idade	Grao de discapacida de visual	Actividade	Funcionamento TA	Contexto vida diaria
Enhanced Depth Navigation Through Augmented Reality Depth Mapping in Patients with Low Vision.	2019	Artigo	EEUU	Non específica	Baixa visión	Mobilidade funcional	Sensores	Pouca luz
							Visual	
A novel, wearable, electronic visual aid to assist those with reduced peripheral vision.	2019	Artigo	Reino Unido	62	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Pouca luz
							Táctil	
Waist-up protection for blind individuals using the EyeCane as a primary and secondary mobility aid.	2017	Artigo	Israel	40	Cegueira	Mobilidade funcional	Sensores	Interiores e exteriores
							Táctil e auditivo	
Conveying facial expressions to blind and visually impaired persons through a wearable vibrotactile device.	2018	Artigo	Países Baixos	39	Ambos	Participación social	Cámara	Interacción social
							Táctil	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

A Vision Enhancement System to Improve Face Recognition with Central Vision Loss.	2018	Artigo	Francia	79	Baixa visión	Participación social	Cámara	Non específica
							Visual	
Computer Vision for the Visually Impaired: The Sound of Vision System.	2017	Comunicación en congreso	Romanía	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Interiores/ exteriores
							Táctil e auditivo	
Stereo Vision Based Sensory Substitution for the Visually Impaired.	2019	Artigo	Romanía	Non específica	Cegueira	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Exteriores
							Táctil e auditivo	
An Artificial Intelligence Edge Computing-Based Assistive System for Visually Impaired Pedestrian Safety at Zebra Crossings.	2021	Artigo	Taiwán	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Exteriores
							Auditivo	
Wearable ultrasonic guiding device with white cane for the visually impaired: A preliminary verisimilitude experiment.	2016	Artigo	Taiwán	20-45	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Non específica
							Auditivo	
Benefit of an electronic head-mounted low vision aid.	2019	Artigo	EEUU	51	Baixa visión	Lectura	Cámara	Non específica
							Visual	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

Sensor-based assistive devices for visually-impaired people: Current status, challenges, and future directions.	2017	Revisión	EEUU	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Sensores	Interiores/ exteriores
							Auditivo	
An electronic travel aid device to help blind people playing sport.	2020	Artigo	Francia	Non específica	Cegueira	Deporte	Sensores	Interiores/ exteriores
							Auditivo	
Evaluation of an Audio-haptic Sensory Substitution Device for Enhancing Spatial Awareness for the Visually Impaired.	2018	Artigo	Islandia	35	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara	Non específica
							Táctil e auditivo	
A review of principles in design and usability testing of tactile technology for individuals with visual impairments.	2017	Revisión	EEUU	Non específica	Ambos	Educación	Cámara	Non específica
							Táctil	
RUDO: A Home Ambient Intelligence System for Blind preliminary People.	2017	Artigo	Eslovaquia	30-70	Cegueira	Establecemento e xestión do fogar	Cámara e sensores	Interiores
							Táctil e auditivo	



*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

Night-vision aid using see-through display for patients with retinitis pigmentosa.	2019	Artigo	Xapón	46	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara	Pouca luz
							Visual	
Safe Local Navigation for Visually Impaired Users With a Time-of-Flight and Haptic Feedback Device.	2018	Artigo	EEUU	25-65	Cegueira	Mobilidade funcional	Sensores	Interiores/ exteriores
							Táctil	
Camera and Sensors-Based Assistive Devices For Visually Impaired Persons: A Systematic Review.	2019	Revisión	India	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara	Interiores
							Auditivo	
3-D Space Visualization System Using Ultrasonic Sensors as an Assistive Device for the Blind.	2020	Artigo	Corea do Sur	29	Cegueira	Mobilidade funcional	Sensores	Interiores
							Auditivo	
Assistive device for orientation and mobility of the visually impaired based on millimeter wave radar technology.	2018	Artigo	Finlandia	20-80	Ambos	Mobilidade funcional	Sensores	Non específica
							Táctil e auditivo	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

Better campus life for visually impaired University students: intelligent social walking system with beacon and assistive technologies.	2018	Artigo	Turquía	Non específica	Ambos	Participación social	Sensores	Exteriores
							Auditivo	
Augmented reality powers a cognitive assistant for the blind.	2018	Artigo	EEUU	59	Cegueira	Mobilidade funcional	Sensores	Interiores
							Auditivo	
Indoor navigation system based on computer vision using CAMShift and D* algorithm for visually impaired.	2016	Comunicación en congreso	Filipinas	Non específica	Cegueira	Mobilidade funcional	Cámara	Interiores
							Auditivo	
An Astute Assistive Device for Mobility and Object Recognition for Visually Impaired People.	2019	Artigo	India	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Sensores	Interiores/ exteriores
							Táctil e auditivo	
When Ultrasonic Sensors and Computer Vision Join Forces for Efficient Obstacle Detection and Recognition.	2016	Artigo	Romanía	27-67	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Exteriores
							Auditivo	
Evaluation of a portable artificial vision device among patients with low vision.	2016	Artigo	EEUU	27-93	Baixa visión	Lectura	Cámara	Interiores/ exteriores
							Auditivo	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

Improvement in Patient-Reported Quality of Life Outcomes in Severely Visually Impaired Individuals Using the Aira Assistive Technology System.	2020	Artigo	EEUU	52	Ambos	Múltiples	Cámara	Non específica
							Auditivo	
Assistive Technologies for Visually Impaired Persons Using Image Processing Techniques – A Survey.	2021	Comunicación en congreso	India	Non específica	Ambos	Movilidade funcional	Sensores	Non específica
							Táctil e auditivo	
Quality of life assessment of severely visually impaired individuals using aira assistive technology system.	2018	Artigo	EEUU	52	Ambos	Múltiples	Cámara	Non específica
							Auditivo	
Assistive device using computer vision and image processing for visually impaired; review and current status.	2020	Revisión	India	Non específica	Ambos	Movilidade funcional	Cámara	Non específica
							Auditivo	
Design and Construction of Electronic Aid for Visually Impaired People.	2018	Artigo	India	Non específica	Ambos	Movilidade funcional	Sensores	Interiores/ exteriores
							Táctil e auditivo	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

An Electromagnetic Sensor for the Autonomous Running of Visually Impaired and Blind Athletes (Part II: The Wearable Device).	2017	Artigo	Italia	47	Ambos	Deporte	Sensores	Exteriores
							Táctil	
Indoor Navigation Systems for Visually Impaired Persons: Mapping the Features of Existing Technologies to User Needs.	2020	Revisión	Lituania	33	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara	Interiores
							Visual, táctil, auditivo	
Preliminary Evaluation of a Wearable Camera-based Collision Warning Device for Blind Individuals.	2018	Artigo	EEUU	Non específica	Cegueira	Mobilidade funcional	Cámara	Interiores
							Táctil	
Wearable Smart System for Visually Impaired People.	2018	Artigo	Iraq	15-61	Ambos	Mobilidade funcional	Sensores	Exteriores
							Táctil e auditivo	
Navigation Systems for the Blind and Visually Impaired: Past Work, Challenges, and Open Problems.	2019	Revisión	España	>49	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara	Interiores/ exteriores
							Visual, táctil, auditivo	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

A Multimodal Assistive System for Helping Visually Impaired in Social Interactions.	2017	Artigo	Alemaña	22-69	Ambos	Participación social	Cámara	Interacción social
							Táctil e auditivo	
Mobility improvement of patients with peripheral visual field losses using novel see-through digital spectacles.	2020	Artigo	EEUU	28-80	Baixa visión	Mobilidade funcional	Cámara	Non específica
							Visual	
VibroTac S: An Electronic Assistive Device for Blind and Visually Impaired People to Avoid Collisions.	2018	Comunicación en congreso	Alemaña	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Sensores	Non específica
							Táctil	
The SmartSight Project: Use of Electronic Glasses to Improve Impaired Fields of Vision.	2020	Comunicación en congreso	Noruega	Non específica	Baixa visión	Participación social	Cámara	Non específica
							Visual	
A computer vision-based perception system for visually impaired.	2016	Artigo	Francia	Non específica	Ambos	Mobilidade funcional	Cámara e sensores	Interiores/ exteriores
							Auditivo	
The Effect of an Innovative Vision Simulator (OrCam) on Quality of Life in Patients with Glaucoma.	2019	Artigo	EEUU	59	Cegueira	Lectura	Cámara	Interiores
							Auditivo	

*PA de alta tecnoloxía, desempeño ocupacional, e discapacidade visual*

The Effect of a Head-mounted Low Vision Device on Visual Function.	2018	Artigo	Canadá	48	Baixa visión	Múltiples	Cámara	Non específica
							Visual	
Development and evaluation of shoe-type walking assistive device for visually impaired person.	2018	Artigo	Corea do Sur	62	Ambos	Mobilidade funcional	Sensores	Non específica
							Táctil	