

Estudio de vigilancia tecnológica en sistemas de movilidad para personas con discapacidad visual

Jhon Sebastian Ardila Saldaña

Fabian Leonardo Rojas Martínez

Universitaria Agustiniana
Facultad De Ingeniería
Programa De Ingeniería Industrial
Bogotá D.C.

2018

**Estudio de vigilancia tecnológica en sistemas de movilidad para personas con
discapacidad visual**

Jhon Sebastian Ardila Saldaña

Fabian Leonardo Rojas Martínez

Nelson Vladimir Yepes Gonzalez

Trabajo Semillero De Investigación IDEO

Trabajo de grado para optar al título de profesional en
Ingeniería Industrial

Universitaria Agustiniana

Facultad De Ingeniería

Programa De Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2018

Contenido

Lista de figuras	vii
Lista de tablas.....	xi
Resumen.....	xiv
Introducción	xv
1. Identificación del problema	1
1.1. Antecedentes del problema	1
1.1.1. Discapacidad visual universal.....	1
1.1.2. Discapacidad visual en Latinoamérica	4
1.1.3. Discapacidad visual en Colombia	7
1.2. Descripción del problema.....	9
1.3. Formulación del problema.....	12
1.4. Sistematización del problema	12
2. Justificación.....	13
3. Objetivos	15
3.1. Objetivo general.....	15
3.2. Objetivos específicos	15
4. Marco referencial.....	16
4.1. Antecedentes de la investigación.....	16
4.2. Marco teórico.....	20
4.2.1. Clasificación de las funciones visuales	20
4.2.1.1. Visión normal o 20/20	20
4.2.1.2. Discapacidad visual moderada.....	20
4.2.1.3. Discapacidad visual grave	20

4.2.1.4. Ceguera	21
4.2.2. Causas de la ceguera	21
4.2.3 Vigilancia tecnológica.....	23
4.2.3.1. Metodología de la vigilancia tecnológica	23
4.2.3.2. Factores críticos de vigilancia (FCV):.....	24
4.2.3.3 Factores críticos de vigilancia tecnológica (FCVT):.....	25
4.2.4.1. Bastón blanco	25
4.2.4.2. Ayudas electrónicas.....	25
4.2.4.3. Perro guía.....	26
4.2.5 Método de orientación y desplazamiento para ciegos.....	26
4.3. Marco conceptual.....	28
4.4. Marco legal.....	29
4.4.1. Marco legal de las personas ciegas	29
4.4.2. Normatividad del desarrollo del estudio de vigilancia tecnológica	31
5. Marco metodológico	32
5.1. Tipo de investigación	32
5.2. Variables de la investigación.....	33
5.3. Hipótesis de investigación.....	33
5.4. Tamaño poblacional.....	34
5.4.1 Formulas	35
5.4.2 bases de datos de publicaciones y artículos científicos.....	35
5.4.3. Bases de tesis y memorias de investigación	37
5.5. Proceso metodológico	38
5.6. Tratamiento de la información	42
5.6.1. Muestreo aleatorio simple.....	42

5.6.2.	El Coeficiente (Alpha) de Cronbach	42
5.6.3.	Análisis factorial	43
5.6.4.	Análisis Cluster	44
5.6.5.	Análisis ANOVA	45
5.7.	Estructura de desglose de trabajo	45
6.	Resultados de la investigación.....	47
6.1	Resultado de encuestas.....	47
6.1.1.	Análisis de Cronbach.....	47
6.1.2.	Edad de las personas encuestadas	49
6.1.3.	Grado de deficiencia visual de la persona encuestada.....	50
6.1.4.	Tipo de elementos y herramientas para moverse	51
6.1.5.	Dificultad de la movilización de las personas que poseen discapacidad visual ..	52
6.1.6.	Es necesario la compañía de una persona cuando se moviliza	53
6.1.7.	Ciudad de residencia de las personas encuestadas	54
6.1.8.	Medios de transporte que utiliza la población que no vive en la ciudad de Bogotá 55	
6.1.9.	Medios de transporte utilizados en la ciudad de Bogotá	56
6.1.10.	Número de días que utiliza el transporte público	57
6.1.11.	Número de trasportes públicos tomas al día.	58
6.1.12.	Lugares frecuentados y forma de movilización.....	59
6.1.13.	La población encuestada ¿Utiliza medios tecnológicos para moverse?	60
6.1.14.	Disposición para aprender a utilizar herramientas tecnológicas	61
6.1.15.	¿La población encuestada tiene teléfono inteligente?.....	62
6.1.16.	La población que posee celular inteligente ¿Lo utiliza para moverse?	63
6.1.17.	¿Cómo utilizan el smartphone para moverse dentro de la ciudad?	64

6.1.18.	¿Esta población utiliza alguna aplicación móvil para movilizarse?	64
6.1.19.	¿Esta población utiliza redes sociales exclusivas para personas invidentes?...65	
6.1.20.	¿Cuál es la razón por la cual movilizarse es difícil?	66
6.1.21.	Accidentalidad en espacios abiertos con agujeros.....	66
6.1.22.	Análisis de las encuestas	67
6.2.	Alerta tecnológica	72
6.2.1.	Palabras clave.....	72
6.2.2.	Investigaciones científicas vinculadas con sistemas de movilidad para personas que poseen discapacidad visual	73
6.2.3.	Evaluación de artículos.....	81
6.2.4.	Tendencias Google Trends	85
6.3.	Estudio bibliométrico en detección de obstáculos para personas con discapacidad visual	87
6.3.1.	Herramientas para el análisis bibliométrico	87
6.3.2.	Resultados de Scopus	89
6.3.3.	Resultados IEEE.....	117
6.3.4.	Resultados SCIENCE DIRECT	135
6.4.	Estudio de patentometría y mapeo de patentes.....	153
6.4.1.	Patentes de dispositivos que ayudan a la movilidad de una persona invidente	153
6.4.2.	Datos bibliográficos de las patentes recuperadas de Matheo Patent XE.....	158
6.4.3.	Evaluación de patentes	161
6.5.	Propuesta de mejoramiento a la movilidad	167
6.5.1.	Diseño de propuesta de movilidad para personas con discapacidad visual.....	171
6.5.2.	Recopilación de las herramientas para las personas con discapacidad visual	172
6.6.	Estudio técnico de la propuesta de movilidad	178
6.6.1.	Proceso de ensamble de las gafas	178

6.6.2. Proceso de ensamble del chaleco	184
6.6.3. Proceso de ensamble del bastón.....	189
6.7. Estudio financiero	196
6.7.1. Segmento del mercado	196
6.7.2. Costos de los materiales necesarios para el ensamble de la propuesta de mejora	197
6.7.3. Costos de ensamble	205
6.7.4. Beneficio / Costo.....	209
Conclusiones	210
Bibliografía	213
Anexo 1	230
Encuesta	230
Evidencia Fotográfica	234
Entrevista e historia de vida de Clisimaco Niño Pinzón.....	235
Anexo 2.....	236
Artículos científicos relevantes en sistemas de movilidad en personas con discapacidad visual	236
.....	236
Anexo 3.....	260
Patentes en sistemas de movilización para personas con discapacidad visual.....	260
Anexo 4.....	285
Matriz TRIZ o de contradicciones.....	285
Anexo 5.....	288
Ponencias	288
Mensaje enviado por la participación del encuentro de semilleros	288
Artículo publicado en el libro de Memorias Encuentro institucional y distrital de semilleros	289
de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.....	289
Certificados de ponencia UNIMINUTO.....	300

Red colombiana de semilleros de investigación – RedCOLSI	301
Lugar del evento:.....	301
Evidencia fotográfica.....	301
1er Encuentro de semilleros UNIAGUSTINIANA sede Suba	302
Certificación de ponencia Uniagustiniana Sede suba.....	303
Reconocimiento especial en el I encuentro de semilleros de investigación Campus Suba, (Uno de los proyectos mejor evaluado del encuentro).....	303
Memorias de investigación I encuentro de semilleros de investigación Campus Suba	304
Anexo 6.....	310
Certificado de aprobación del curso de investigación tecnológica	310

Lista de figuras

Figura 1: Porcentaje de participación de discapacidad visual en el mundo	1
Figura 2: Casos evitables dentro de la población mundial de discapacitados visuales.....	2
Figura 3: Estudios de prevalencia basados en la población de la ceguera y la discapacidad visual en la base de datos global visión.....	3
Figura 4: Casos evitables o tratados a nivel latinoamericano.....	4
Figura 5: Cobertura de cirugías de catarata, zonas urbanas	5
Figura 6: Prevalencia de Ceguera (todas las edades) según país sobre la población total.	6
Figura 7: porcentaje de discapacidad en Colombia (todas las discapacidades) según la discapacidad de la población total.	7
Figura 8: Porcentaje de participación de discapacidad visual en Colombia.	8
Figura 9: Localidades con mayor población de invidentes	8
Figura 10: Árbol del problema	9
Figura 11: Tasa de mortalidad de las personas ciegas vs personas sin discapacidad	10
Figura 12: Causas mundiales de discapacidad visual	21
Figura 13: Causas mundiales de ceguera	22
Figura 14: Ciclo de vigilancia tecnológica.....	24
Figura 15: Bastón blanco.....	25
Figura 16: Perro guía.....	26
Figura 17: Marco conceptual.....	28
Figura 18: Tipo y enfoque de investigación del proyecto	32
Figura 19: Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	46
Figura 20: Histograma de edad de las personas encuestadas.	49
Figura 21: Grafico de barras del grado de deficiencia visual de las personas encuestadas	50
Figura 22: Grafico circular del tipo de elementos y herramientas para movilizarse	51
Figura 23: Grafico de barras sobre la dificultad que posee la persona encuestada al momento de movilizarse.....	52
Figura 24: Grafico de barras sobre la necesidad de compañía al momento de movilizarse.....	53
Figura 25: Grafico circulas del lugar de residencia de las personas encuestadas.....	54

Figura 26: Grafico de barras de los medios de transporte utilizados por las personas que no viven en Bogotá.....	55
Figura 27: Grafico circular de los medios de transporte utilizados en la ciudad de Bogotá.....	56
Figura 28: Histograma del número de días que una persona puede utilizar el transporte público.	57
Figura 29: Histograma del número de transportes tomados al día	59
Figura 30: Grafico de barras de lugares frecuentados.....	60
Figura 31: Grafico circular utilización de medios tecnológicos.	61
Figura 32: Grafico de barras de la disposición que posee esta población para aprender a utilizar herramientas tecnológicas	62
Figura 33: Grafico circular de las respuestas de la pregunta ¿La población encuestada tiene teléfono inteligente?.....	63
Figura 34: Gráfico de barras acerca de la utilización de teléfonos inteligentes para la movilización	64
Figura 35: Gráfico circular utilización de aplicaciones móviles	65
Figura 36: Grafico de barras accidentalidad.....	67
Figura 37: Dispersión simple de edad de la persona encuesta por grado de deficiencia visual que posee la persona encuestada.	68
Figura 38: Diagrama de caja de edad de la persona encuestada por ¿Qué medios de transporte utiliza regularmente en la ciudad de Bogotá?.....	69
Figura 39: Diagrama de caja de edad de la persona encuestada que viven a las afueras de la ciudad de Bogotá por ¿Qué medios de transporte utiliza regularmente en su ciudad de residencia?.....	69
Figura 40: Histograma simple media de edad de la persona encuestada por Utilización de Apps de localización.....	70
Figura 41: Dispersión agrupada de edad de la persona encuestada por ¿Facilidad de detección de obstáculos? por Herramientas utilizadas para moverse.....	71
Figura 42: Resultados obtenidos de la indagación en ScienceDirect.....	73
Figura 43: Resultados obtenidos de la indagación en ScienceDirect por tema de búsqueda	74
Figura 44: Resultados obtenidos de la indagación en Scopus	75
Figura 45: Resultados obtenidos de la indagación en Scopus	76
Figura 46: Resultados obtenidos de la indagación en Scopus	77
Figura 47: Resultados obtenidos de la indagación en IEEE Xplore	78

Figura 48: Resultados obtenidos de la indagación en IEEE Xplore	79
Figura 49: Resultados obtenidos de la indagación en IEEE Xplore	80
Figura 50: Resultados obtenidos de la indagación en las bases de datos utilizadas en la alerta tecnológica con descriptores de búsqueda (Blind + visual disability + mobility + technology)...	81
Figura 51: Comparativa de términos y sus tendencias con Google Trends últimos cinco años....	86
Figura 52: Posición geográfica de los términos buscados y comparados en Google Trends	86
Figura 53: Programa Vos Viewer	88
Figura 54: Búsqueda booleana autores, citas y fuerza de enlace	92
Figura 55: Tendencia de documentos y citas.....	93
Figura 56: Tendencia de documentos y citas.....	99
Figura 57: Tendencia de documentos y citas.....	106
Figura 58: Mapeo sistemático, enlace y ocurrencia de las palabras en artículos Scopus	114
Figura 59: Mapeo sistemático aspectos que conectan con el proceso de vigilancia tecnológica.	115
Figura 60: Mapeo sistemático, aspectos tecnológicos que están ligados a los detectores de obstáculos	116
Figura 61: Mapeo sistemático, enlaces más importantes con relación a la vigilancia tecnológica desarrollada y aplicada a la detección de obstáculos e inclusión social	117
Figura 62: Resultados de publish or perish	130
Figura 63: Mapeo sistemático en enlace y ocurrencia de las palabras en artículos IEEE.....	133
Figura 64: Mapeo sistemático del barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de IEEE.....	134
Figura 65: Cluster del mapeo más significativo para el desarrollo del proyecto.....	135
Figura 66: Resultados de publish or perish	149
Figura 67: Mapeo sistemático de enlace y ocurrencia de las palabras en artículos ScienceDirect	151
Figura 68: Mapeo sistemático del barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de ScienceDirect	151
Figura 69: Principales patentes en sistemas de movilidad, resultados obtenidos de Patent Inspiration.....	154
Figura 70: Años de publicación de patentes, resultados obtenidos de Patent Inspiration.....	154

Figura 71: Principales países que publican patentes en sistemas de movilidad, resultados obtenidos de Patent Inspiration.....	155
Figura 72: Mapeo sistemático, resultados obtenidos de Intelligo.....	156
Figura 73: Año de publicación de patentes, resultados obtenidos de Intelligo	157
Figura 74: Número de patentes por país, resultados obtenidos de Intelligo.....	157
Figura 75: Principales autores u organizaciones que han desarrollado patentes para la inclusión social.....	158
Figura 76: Grafico de radar del enfoque tecnológico de las patentes	159
Figura 77: Grafico de barras años de publicación de las diferentes patentes.....	160
Figura 78: Grafico de radar de las palabras más utilizadas por los autores en las patentes	161
Figura 79: Ejemplo interpretación matriz TRIZ	171
Figura 80: Propuesta tecnología a la movilidad de personas con discapacidad visual.	172
Figura 81: Propuesta de movilidad: Gafas para las personas con discapacidad visual.....	173
Figura 82: Propuesta de movilidad: Chaleco para las personas con discapacidad visual	174
Figura 83: Propuesta de movilidad: Re diseño bastón blanco para las personas con discapacidad visual	175
Figura 84: Propuesta de movilidad: Softwares de movilidad.....	176
Figura 85: Diagrama de bloques, propuesta de mejoramiento (Gafas).....	178
Figura 86: Diagrama de flujo del proceso, propuesta de mejoramiento (Gafas).....	180
Figura 87: Diagrama de bloques, Propuesta de mejoramiento (Chaleco).....	184
Figura 88: Diagrama de flujo del proceso, propuesta de mejora (Chaleco).....	186
Figura 89: Diagrama de bloques, propuesta de mejora (Bastón).....	190
Figura 90:Diagrama de flujo del proceso, propuesta de mejora (Bastón).....	191

Lista de tablas

Tabla 1: Prevalencia de Ceguera (todas las edades) según país sobre la población total.	5
Tabla 2: Artículos sobre la discapacidad visual según la Constitución política de Colombia.	29
Tabla 3: Leyes y decretos sobre la discapacidad visual.	30
Tabla 4: Normatividad Nacional de innovación.	31
Tabla 5: Variables de investigación.	33
Tabla 6: Diagrama de proceso metodológico.	40
Tabla 7: Tabla de resumen de procesamiento de casos.	47
Tabla 8: Tabla de estadística de fiabilidad, (Alfa de Cronbach)	48
Tabla 9: Matriz de correlación entre elementos.	48
Tabla 10: Tabla de frecuencia de edad por persona encuestada.	49
Tabla 11: Tabla de frecuencia del grado de deficiencia visual de la persona encuestada.	50
Tabla 12: Tabla de frecuencia del tipo de elementos y herramientas para moverse.	51
Tabla 13: Tabla de frecuencia dificultad de la movilización de las personas que poseen discapacidad visual.	52
Tabla 14: Tabla de frecuencia de la pregunta sobre la necesidad de compañía al momento de moverse.	53
Tabla 15: Tabla de frecuencia del lugar de residencia de las personas encuestadas.	54
Tabla 16: Tabla de frecuencia de los medios de transporte utilizados por las personas que no viven en Bogotá.	55
Tabla 17: Tabla de frecuencia de los medios de transporte utilizados en la ciudad de Bogotá.	56
Tabla 18: Tabla de frecuencia del número de días que una persona puede utilizar el transporte público.	57
Tabla 19: Tabla de frecuencia del número de transportes tomados al día.	58
Tabla 20: Tabla de frecuencia de lugares frecuentados.	59
Tabla 21: Tabla de frecuencia utilización de medios tecnológicos.	60
Tabla 22: Tabla de frecuencia de la disposición que posee esta población para aprender a utilizar herramientas tecnológicas.	61
Tabla 23: Tabla de frecuencia de las respuestas de la pregunta ¿La población encuestada tiene teléfono inteligente?	62

Tabla 24: Tabla de frecuencia acerca de la utilización de teléfonos inteligentes para la movilización	63
Tabla 25: Tabla de frecuencia utilización de aplicaciones móviles.....	65
Tabla 26: Tabla de frecuencia utilización de redes sociales exclusivas para personas invidentes.	66
Tabla 27: Tabla de frecuencia accidentalidad	66
Tabla 28: Abreviación del nombre de los artículos	82
Tabla 29: Factores de evaluación de los artículos	83
Tabla 30: Concepto de calificación de los artículos	84
Tabla 31: Resultados del método media geométrica aplicada en los artículos.....	85
Tabla 32: Parámetros establecidos para la bibliometría en Vos Viewer.....	89
Tabla 33: Parámetros establecidos para la bibliometría en Vos Viewer.....	90
Tabla 34: Artículos relacionados con ceguera de Barroso, João	94
Tabla 35: Artículos relacionados con ceguera de Fernandes Hugo	98
Tabla 36: Artículos relacionados con ceguera de Fernandes Hugo	100
Tabla 37: Artículos relacionados con ceguera de Cerri Graziano	105
Tabla 38: Artículos relacionados con ceguera de Cerri, G	107
Tabla 39: Enlace y ocurrencia de las palabras en artículos Scopus.....	111
Tabla 40: Rankin de autor por su documento y año de publicación	118
Tabla 41: Enlace y ocurrencia de las palabras en artículos IEEE.....	130
Tabla 42: Rankin de autor por su documento y año de publicación	136
Tabla 43: Enlace y ocurrencia de las palabras en artículos ScienceDirect	149
Tabla 44: Abreviación del nombre de las patentes	162
Tabla 45: Factores de evaluación de las patentes	164
Tabla 46: Concepto de calificación de las patentes	164
Tabla 47: Resultados del método media geometría para las patentes.....	166
Tabla 48: Los 39 parámetros de la ingeniería.....	167
Tabla 49: Los 40 principios de inventiva	169
Tabla 50: Costo del software	177
Tabla 51: Cursograma analítico, ensamble propuesta de movilidad (Gafas)	181
Tabla 52: Cursograma analítico, propuesta de mejora (Chaleco).....	187

Tabla 53: Cursograma analítico, propuesta de mejora (Bastón).....	192
Tabla 54: Ensamble de la propuesta de mejoramiento en un rango de 5 años.....	196
Tabla 55: Costos de los materiales para el ensamble de las gafas.....	197
Tabla 56: Costos de los materiales para el ensamble del chaleco	200
Tabla 57: Costos de los materiales para el ensamble del bastón.....	202
Tabla 58: Unidades ensambladas por día.....	205
Tabla 59: Costos de ensamble unitarios.....	206
Tabla 60: Costos totales de ensamble	207
Tabla 61: Costos de venta e incrementos anuales.....	207
Tabla 62: Ingresos generados anualmente.....	208
Tabla 63: Gastos e ingresos del proyecto.....	208

Resumen

El objetivo principal del proyecto es dar una propuesta de mejora a la movilidad de las personas con discapacidad visual, ya que constantemente se ven afectadas por falta de herramientas, esta población en su totalidad utiliza tan solo bastón blanco, por lo cual a lo largo del documento se desarrolla un estudio de vigilancia tecnológica el cual se enfoca en la detección de tecnologías capaces de incrementar la autonomía en la movilidad para esta población, con el objetivo de lograr una propuesta de movilidad. Para lograr esta meta se realizan estudios como la alerta tecnológica el cual analiza que está ocurriendo actualmente con la generación de herramientas para la movilización de personas ciegas, allí se recolecta información en las diferentes bases de datos arrojando aproximadamente un total de 1120 artículos para luego ser analizados, el siguiente paso es la elaboración del estudio de bibliometría el cual se realiza por medio de bases de datos, como lo son Scopus, Science Direct y la IEEE, permitiendo un análisis por medio de las métricas evaluando los autores con más publicaciones, el número de veces que ha sido citado, además de los avances obtenidos a través de sus investigaciones. Posteriormente se realiza el desarrollo del estudio de mapeo de patentes y patentometría, analizando cuales son los principales aportes desarrollados hasta el momento, para luego integrar los resultados para la elaboración de la propuesta mediante una resolución de conflictos técnicos por medio de la matriz TRIZ.

Palabras claves: Vigilancia tecnológica, Ceguera, Bibliometría, Patentometría, Sistemas de movilidad

Introducción

La discapacidad visual según datos del DANE es la tercera discapacidad con más población en el país y Cundinamarca es el 6 departamento con más personas con discapacidad visual, uno de los principales problemas que posee esta población es la movilidad tanto en espacios abiertos como cerrados, una de las causas por la que se presenta esta problemática es la falta de herramientas de movilidad, ya que la totalidad de la población utiliza tan solo bastón blanco y se puede estimar que tan solo una pequeña cantidad de personas pueden adquirir un perro guía, ya que los costos llegan a ser altos. Por lo cual a lo largo del documento se desarrolla un estudio de vigilancia tecnológica el cual se enfoca en la detección de tecnologías en sistemas de movilidad para esta población, que logre satisfacer esta problemática, con el objetivo de lograr una propuesta de movilidad.

Este estudio tiene una característica descriptiva y un enfoque mixto ya que se realizan estudios estadísticos y recolección de datos de tipo descriptivo. El trabajo consta principalmente de 5 partes la primera hace referencia a la recolección de datos por medio de una encuesta para luego ser analizada estadísticamente mediante el software SPSS, la segunda sección del proyecto es el desarrollo de una alerta tecnológica, en esta se plasma las investigaciones más actuales sobre los sistemas de movilidad para personas con discapacidad, esta información es adquirida de las bases de datos Scopus, ScienceDirect y la IEEE. Posteriormente los datos adquiridos en estas bases de datos serán analizados en el estudio de bibliometría por medio de los softwares Publish or Perish y VOSviewer analizando diferentes métricas, para posteriormente realizar un mapeo sistemático de los artículos encontrado. En la 4 parte del proyecto se elabora un estudio de patentometría y mapeo de patentes en el cual se recuperan patentes de Intelligo, Space Net y del software Matheo Patent XE. La última parte del proyecto hace referencia a la propuesta ingenieril de movilidad para esta población utilizando la integración de los resultados de los estudios pasados y la utilización de la metodología TRIZ.

El presente trabajo busca ser una base del desarrollo tecnológico en sistemas de movilidad en personas con discapacidad visual, de esta manera lograr aumentar el porcentaje de inclusión de esta población.

1. Identificación del problema

1.1. Antecedentes del problema

1.1.1. Discapacidad visual universal

La ONU realizó la asamblea mundial de la salud, (documento A66/11-28 de marzo de 2013), en donde se diseñó un plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual, los estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, (2010) como se indica en la figura 1:

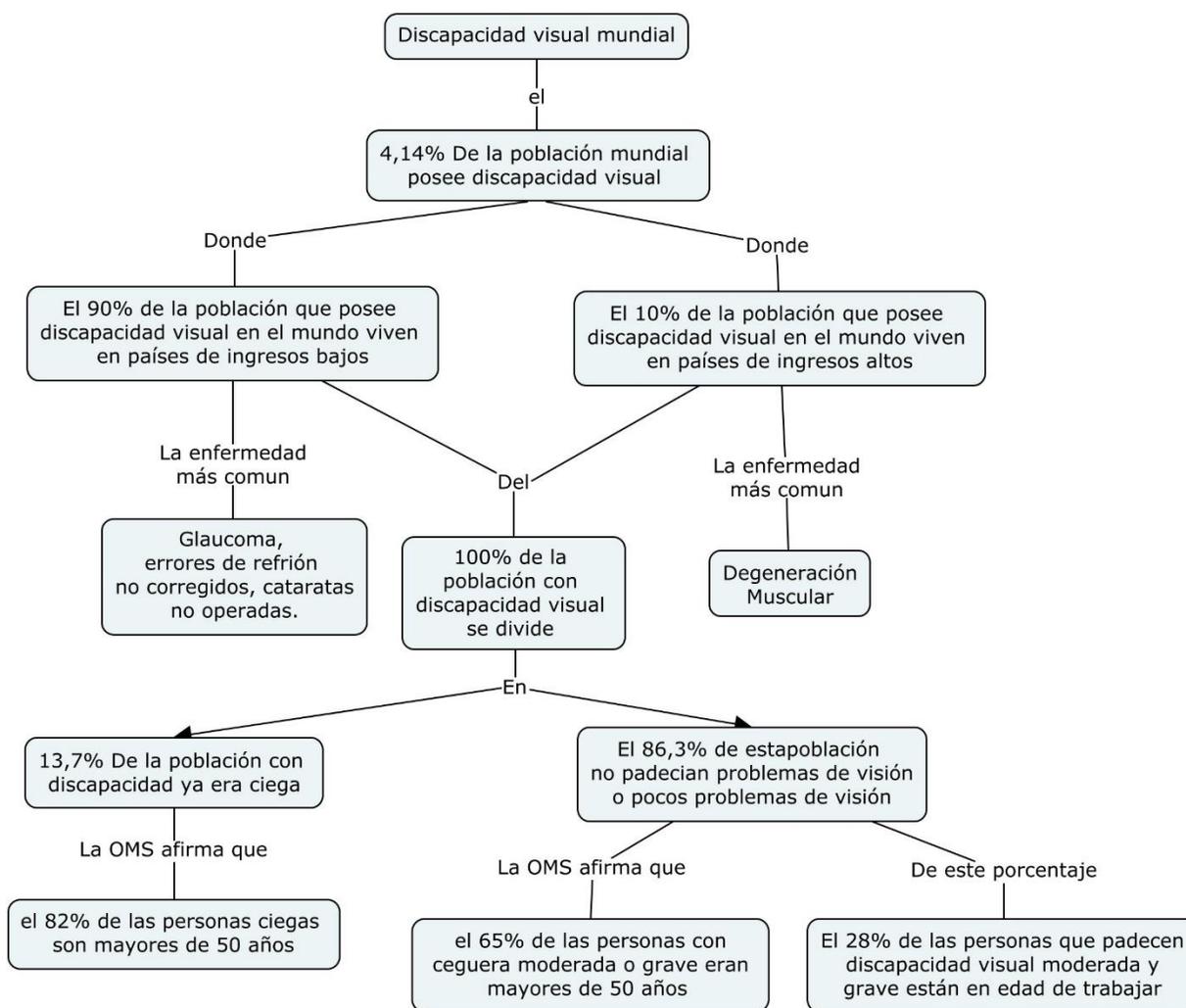


Figura 1: Porcentaje de participación de discapacidad visual en el mundo

Fuente: OMS (2013). Plan de acción mundial para 2014-2019. Recuperado de: http://www.who.int/blindness/AP2014_19_Spanish.pdf

Según la figura 1 en el 2010, 285 millones sufrían de discapacidad visual, en donde 39 millones de personas ya eran ciegas y el 90% de la población que posee discapacidad visual en el mundo viven en países de ingresos bajos, siendo una cifra preocupante ya que el 28% de las personas que padecen discapacidad visual moderada y grave están en edad de trabajar, provocando más índices de pobreza. Por otro lado, la enfermedad más común en países de ingresos medio-altos y altos es de la retina como la degeneración muscular, aportando el 10% restante de la población que posee discapacidad visual.

La OMS también afirma que: “El 82% de las personas ciegas y el 65% de las personas con ceguera moderada o grave eran mayores de 50 años y aproximadamente 1,4 millones de niños son ciegos.”

En la figura 2 se evidencia que el 80% de los casos de ceguera, podían haber sido evitados o tratados. Por lo cual la OMS en colaboración con Estados miembros y asociados internacionales prestan apoyo y asistencia para evitar las principales causas de ceguera evitable como lo son: cataratas, glaucoma, retinopatía diabética, degeneración macular asociada a la edad, errores de refracción entre otras causas. Por lo cual el plan de acción mundial del 2014-2019 pretende reducir estas cifras en un 25%, fortaleciendo sus sistemas sanitarios en lo que respecta a la salud ocular

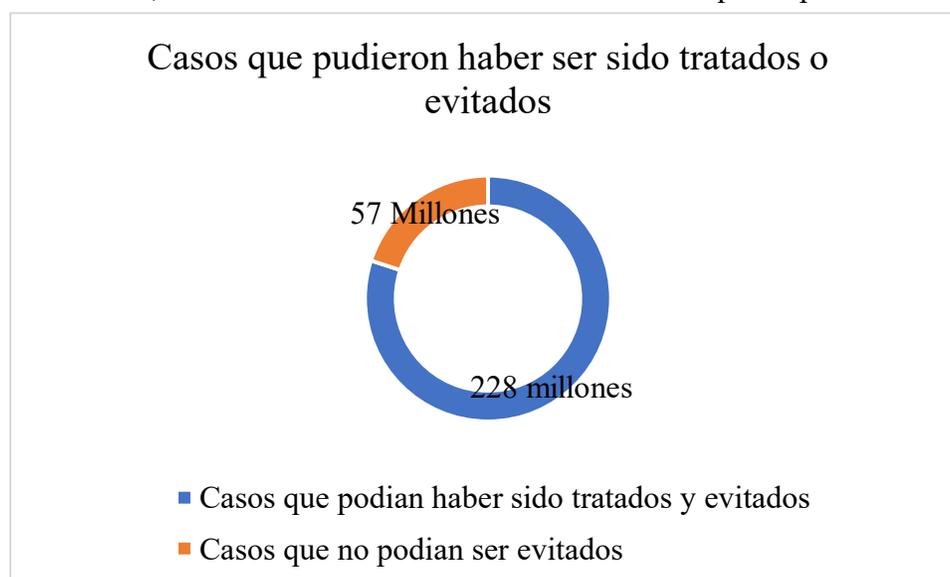


Figura 2: Casos evitables dentro de la población mundial de discapacitados visuales

Fuente: OMS (2013). Plan de acción mundial para 2014-2019. Recuperado de: http://www.who.int/blindness/AP2014_19_Spanish.pdf

El estudio realizado por Bourne, et al. (2017), Acerca de las estimaciones globales y regionales de prevalencia de la ceguera y la discapacidad visual, publicados entre 1980 y 2015 arrojó como resultado que el mayor número de ciegos reside en el sur de Asia, seguido de Asia oriental y el suroeste de Asia, por otro lado, el mayor número de personas con dificultades de visión moderada a grave también ha residido en el sur de Asia, Asia oriental y sudeste de Asia (Ver Figura 3).

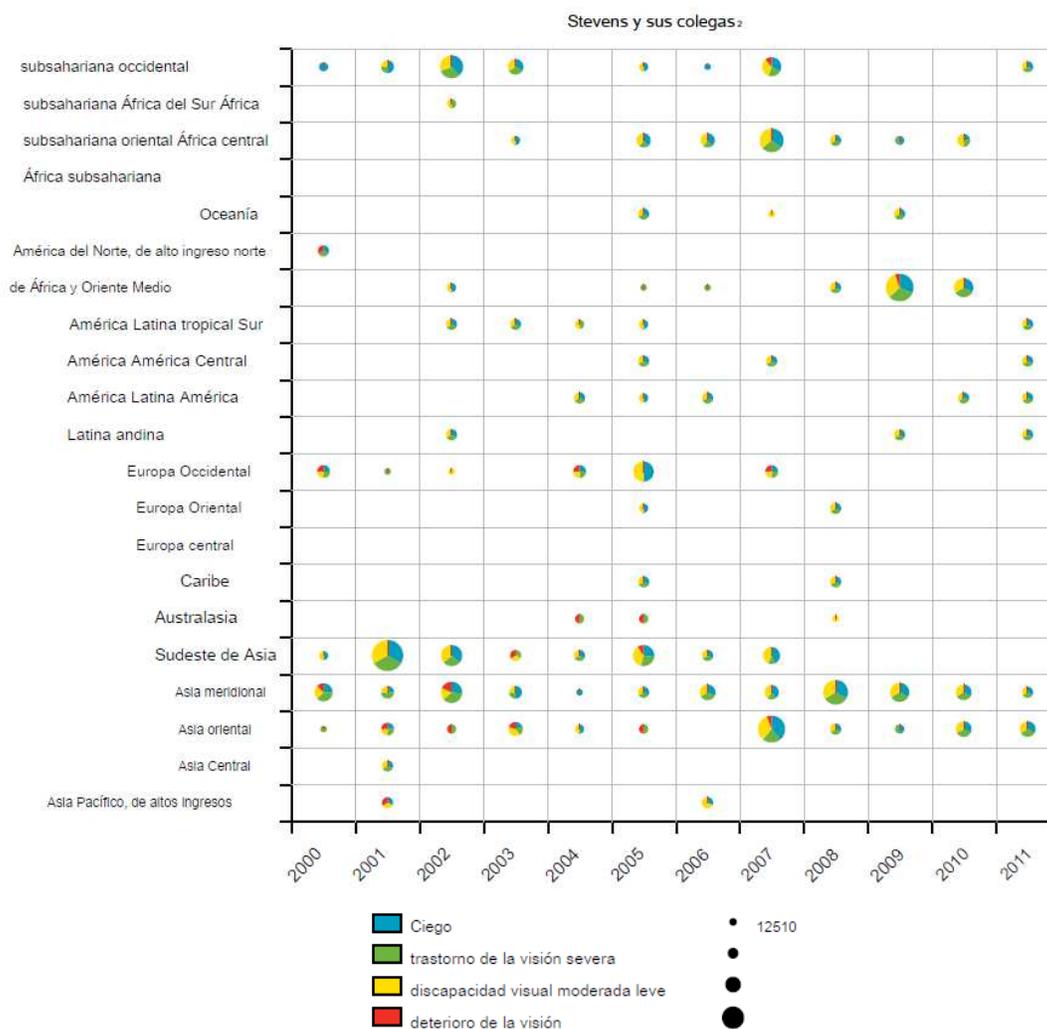


Figura 3: Estudios de prevalencia basados en la población de la ceguera y la discapacidad visual en la base de datos global visión.

Fuente: Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, Keeffe J, Kempen JH, Leasher J, Limburg H, Naidoo K, Pesudovs K, Resnikoff S, Silvester A, Stevens GA, Tahhan N, Wong TY & Taylor HR (2017). Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*. Recuperado de: [http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30293-0/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30293-0/fulltext)

1.1.2. Discapacidad visual en Latinoamérica

La OMS, (2010), calcula que: “Más de 26 millones de personas en la Región de las Américas tenían deficiencias visuales y 3,2 millones eran ciegos, en donde el 80% de los casos podía haber sido evitados.” Es decir, de los 3,2 millones de personas con ceguera 2.6 millones de personas hubiera evitado estar en esta condición discapacidad como se muestra en la figura 4, Según lo mencionado se hace evidente que los planes de acción respecto a la discapacidad visual no cuentan con un proceso eficiente para evitar enfermedades según Carissa (2015). “Las Cataratas, retinopatía diabética, glaucoma y retinopatía del prematuro son las principales causas de la ceguera y la discapacidad visual, que afecta a los países latinoamericanos.”

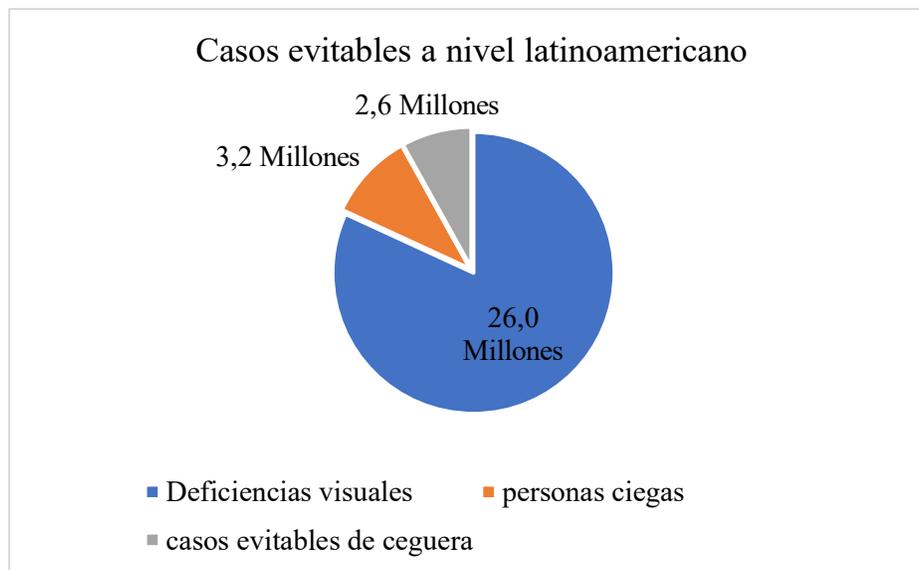


Figura 4: Casos evitables o tratados a nivel latinoamericano

Fuente: La OMS, (2010), ceguera y discapacidad visual, Datos y cifras. Recuperado de: OMS. (agosto de 2014). Ceguera y discapacidad visual. Recuperado de: Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

Estudios realizados por João M. Furtado, et al. (2012), que en personas de 50 años o más se han informado mayores tasas de prevalencia de ceguera, donde la principal causa son las cataratas, en la figura 5 se encuentran los porcentajes de la cobertura de cirugías de catarata para las personas ciegas, la cual fue mayor en las zonas urbanas estudiadas.

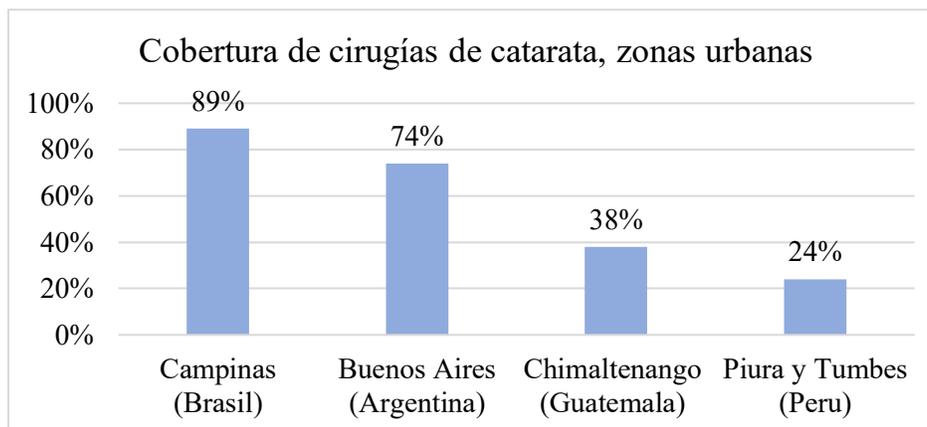


Figura 5: Cobertura de cirugías de catarata, zonas urbanas

Fuente: Carissa F. Etienne, (2015). Reducción de la ceguera y las deficiencias visuales evitables en la Región de las Américas. Revista panamericana de salud pública, 37(1). Recuperado de: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v37n1/es_a01v37n1.pdf

En la tabla 1 se puede apreciar que el país con menos invidencia es Argentina con una cifra de 1,9% y Brasil es el país que posee el mayor porcentaje de la población de invidentes con un 4,4%. Colombia posee el puesto No 11 en este estudio, donde el porcentaje de invidencia en el total de la población es de 3,4% siendo una cantidad aproximada de 250.000 habitantes siendo un resultado significativo.

Tabla 1: Prevalencia de Ceguera (todas las edades) según país sobre la población total.

País	% Limitados visuales
Brasil	4,4
Guatemala	4,3
Nicaragua	4
Honduras	3,9

Bolivia	3,7
El salvador	3,5
Colombia	3,4
Perú	3,4
Ecuador	3,3
República dominicana	2,8
Chile	2,7
Panamá	2,6
Venezuela	2,5
Cuba	2,4
México	2,4
Uruguay	2,4
Costa rica	2,2
Argentina	1,9

Fuente: (Van C., 2014). *Cifras de Ceguera en Latinoamérica*. Visión 2020. Recuperado de: <https://vision2020la.wordpress.com/2014/07/14/cifras-de-ceguera-en-latinoamerica/>

Se puede observar en la figura 6 de una manera más fácil el porcentaje de personas con limitación visual en Latinoamérica, como lo expresa la tabla 1.

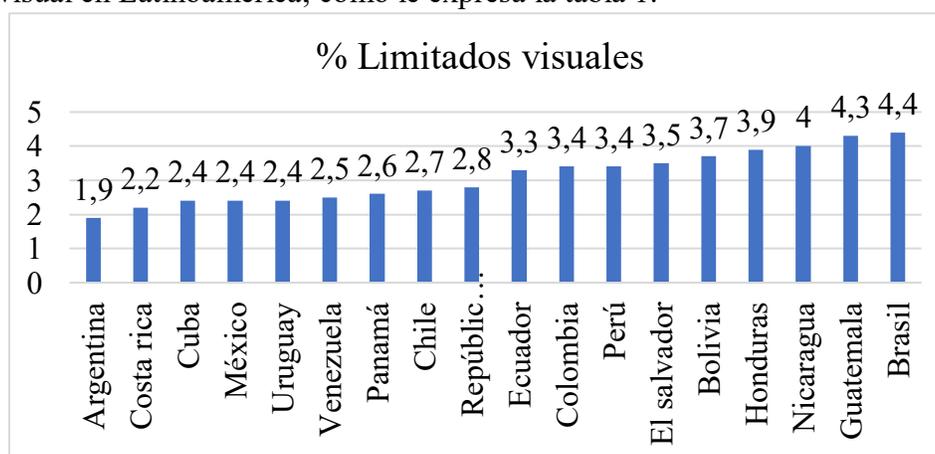


Figura 6: Prevalencia de Ceguera (todas las edades) según país sobre la población total.

Fuente: (Van C., 2014). *Cifras de Ceguera en Latinoamérica*. Visión 2020. Recuperado de: <https://vision2020la.wordpress.com/2014/07/14/cifras-de-ceguera-en-latinoamerica/>

1.1.3. Discapacidad visual en Colombia

Colombia posee una gran población con discapacidad, como lo describe la figura 7, en donde se evidencian problemas en personas como lo son fallas en el movimiento del cuerpo con un 20,5% de participación, problemas en el sistema nervioso con un 17,3 % y problemas de discapacidad visual con un 16,8%, ocupando la tercera posición a nivel nacional.

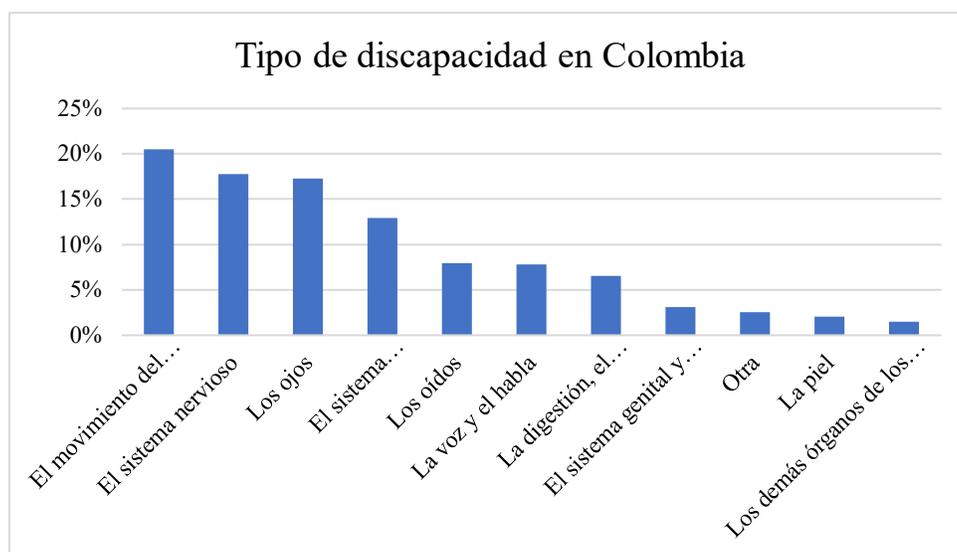


Figura 7: porcentaje de discapacidad en Colombia (todas las discapacidades) según la discapacidad de la población total.

Fuente: (DANE 2010) Dirección de censo y demografía, Discapacidad recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>

Se determina el porcentaje de individuos con problemas visuales en Colombia por medio del DANE (2010), los departamentos que más representan mayor cantidad de habitantes con problemas de invidencia son el Valle con 13.22% de personas, Nariño con un 9.64% personas, Antioquia 8.21%, Santander un 6.880% , Tolima con un 6.52 y Cundinamarca con un 4.81 % como lo describe la figura 8, en el cual se puede identificar los distintos porcentajes de participación de personas con discapacidad visual a nivel departamental en Colombia.

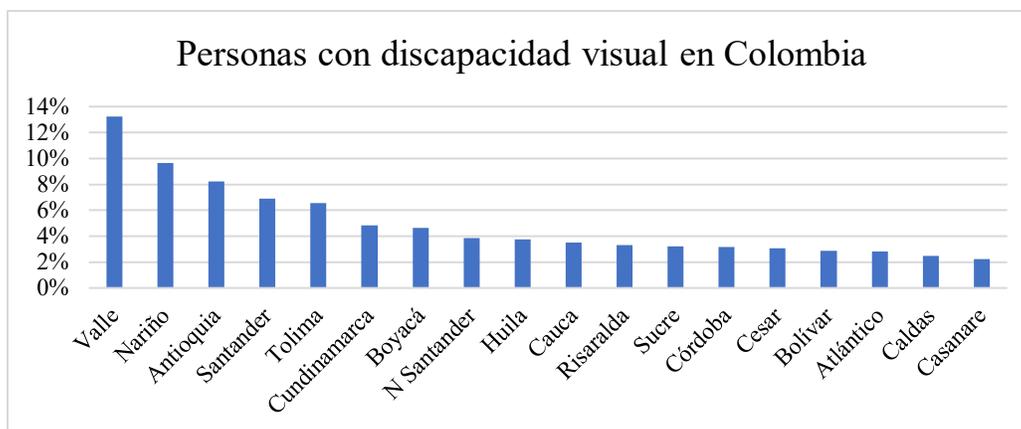


Figura 8: Porcentaje de participación de discapacidad visual en Colombia.

Fuente: (DANE 2010) Dirección de censo y demografía, Discapacidad recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>

El proyecto posee un enfoque de desarrollo en Cundinamarca especialmente en la ciudad de Bogotá el cual cuenta con los siguientes porcentajes en las distintas localidades, la zona en que más personas con discapacidad visual tiene es Kennedy con un 15.4% de la población, el cual en promedio son unas 11.230 personas con discapacidad visual, siguiendo a este se encuentra el Rafael Uribe y Bosa con un 12 % de la población y ciudad Bolívar con un 7% como lo indica la figura 9.

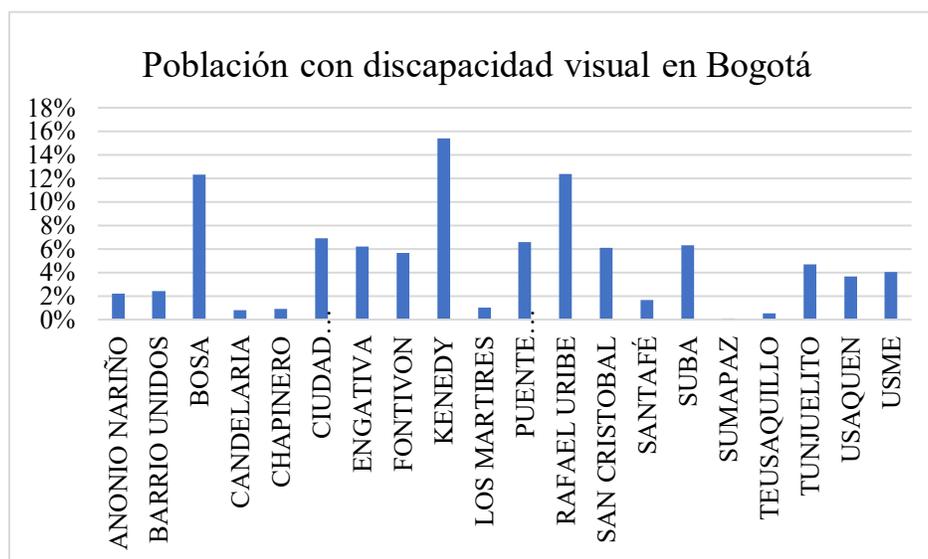


Figura 9: Localidades con mayor población de invidentes

Fuente: (DANE 2010) Dirección de censo y demografía, Discapacidad recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>

1.2.Descripción del problema

En el semillero de investigación IDEO se evalúan las distintas problemáticas que posee una persona con ceguera al moverse, entre algunos de estos inconvenientes según Ospina (2009), “Para nadie es un secreto que Colombia no facilita la movilidad de las personas con discapacidad”, se puede evidenciar lo que quiere expresar el autor por medio de causas y efectos que se generan con esta problemática, gracias a la falta de cultura y de inclusión social de estas población que poseen discapacidad visual, a partir de allí la falta de herramientas hacen que estas personas sufran accidentes o estén propensos a determinados peligros al momento de desplazarse de un lugar a otro, como se especifica en el árbol del problema (figura 10).

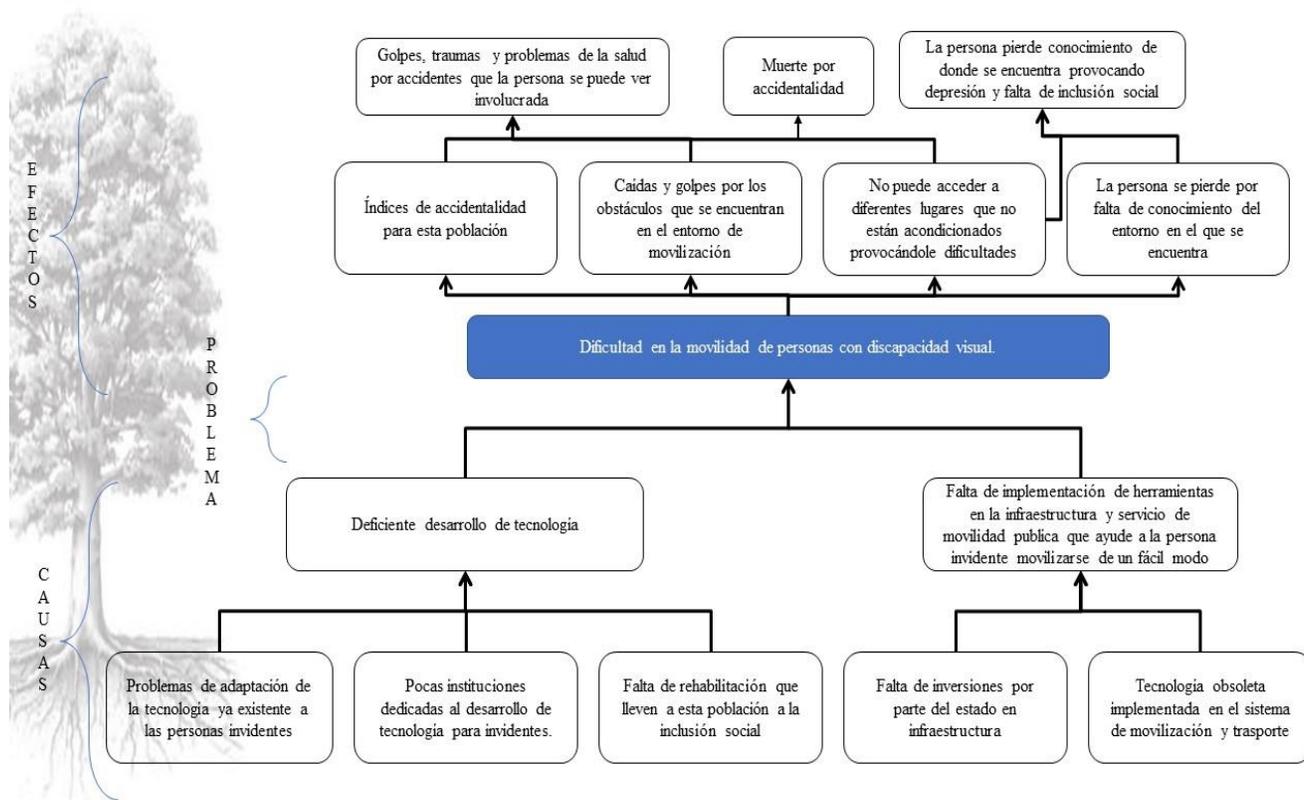


Figura 10: Árbol del problema

Fuente: Elaboración propia

El peor escenario que se puede presentar al momento de movilizarse es la muerte del individuo, Ophthalmol. (2013), plantea los siguientes índices de mortalidad: “Los ciegos tenían una tasa de mortalidad específica por edad siete veces mayor (12/1000 años-persona) que la población general (1.8 / 1000 años-persona)” como lo explica la figura 11 en lo cual se evidencia que los ciegos tienen más probabilidad de morir que las personas que no poseen problemas de discapacidad visual.

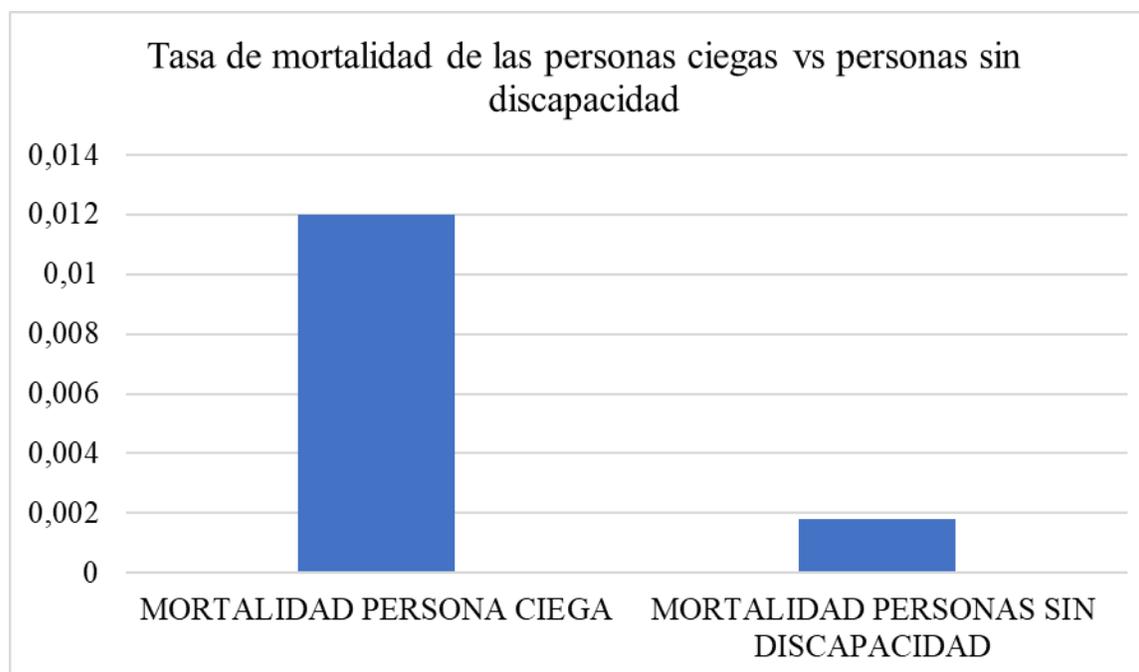


Figura 11: Tasa de mortalidad de las personas ciegas vs personas sin discapacidad

Fuente: Ophthalmol. (2013). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24123905>

El estudio realizado por Ophthalmol en base a los registros de un hospital lo llevan a desarrollar dicha estadística, arrojando que una persona con ceguera que transite sin ayuda de un tercero su posibilidad de accidentarse es 5 veces mayor a la de una persona que posee cualquier grado de visión, esto se puede ver reflejado en situaciones caóticas que se presenta en la ciudad de Bogotá, un reportaje realizado por Serrano, G. (2014). Que habla sobre trampas mortales para los transeúntes titulado: “El robo de alcantarillas en Bogotá crea 2.000 trampas mortales al año”, esta problemática ocasiona altos grados de accidentalidad en niños, en adultos en su gran parte en horas de la noche, a motociclistas, personas que se movilizan con bicicletas y en personas con ceguera

cuando no detectan el agujero con su bastón esta situación puede ocasionar diferentes lesiones hasta acabar con la vida del transeúnte. Otro reportaje que complementa la posibilidad aumentada de que una persona con discapacidad visual haga parte de las estadísticas de muerte es por causa de accidentes de tránsito, gracias a un reportaje del tiempo (2017). Titulado “2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito”. Se pueden extraer datos importantes de accidentalidad en tema de movilidad, el artículo afirma que murieron 5.803 personas en todo el país, tan solo en Bogotá murieron 492 personas representando el 8,5% de mortalidad en el país, estas muertes son ocasionadas por conductores que en muchos de los casos no cumplen la reglamentación a la hora de conducir un automóvil, en este sentido las personas con ceguera quedan expuestas al peligro de ser arrojadas por un vehículo.

La movilidad es el principal dolor de cabeza de esta población, como se evidencia en los resultados de la encuesta y la entrevista realizada siendo esta el estudio preliminar del proyecto, las personas encuestadas coinciden en que esta dificultad nace al momento de detectar obstáculos como lo son andenes, postes, obstáculos aéreos como cables de luz, ramas, letreros entre otros elementos que se encuentran en su trayectoria, por otro lado, es complejo cruzar una calle o tomar un transporte público.

El 100% de la población encuestada afirma que su principal herramienta de movilidad es el bastón blanco y tan solo el 40% de la población encuestada utilizan herramientas tecnológicas para movilizarse, siendo esta su celular. La poca investigación y desarrollo en tecnología enfocada a la inclusión, es debido a que no se realiza una adecuada vigilancia tecnológica dedicada al aumento de la autonomía de esta población.

1.3. Formulación del problema

En base a los antecedentes anteriormente mencionados y la problemática que se vive en Colombia al momento de excluir socialmente a esta población surge la siguiente pregunta en el semillero de investigación IDEO:

¿Cómo desarrollar una propuesta de mejoramiento a la movilidad de personas invidentes que incremente la autonomía, mediante un estudio de vigilancia tecnológica?

1.4. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las necesidades de las personas ciegas al momento de realizar una actividad de la vida cotidiana?
- ¿Cuál sería el proceso adecuado para la aplicación de la vigilancia tecnológica en detectores de obstáculos?
- ¿Cuál sería el método a usar para aumentar la autonomía para que puedan realizar sus actividades cotidianas de la mejor forma posible?
- ¿Cómo la persona puede identificar los obstáculos que se encuentran en su entorno y como sería la inclusión de la persona en la sociedad?
- ¿Cómo reducir el nivel de peligro al momento de que una persona con discapacidad visual se moviliza?

2. Justificación

Una de las principales actividades en el semillero IDEO es la recolección de datos históricos que expliquen el problema, según Montoro (1992), “Desde la prehistoria, las personas ciegas han estado discriminadas viviendo abocadas a la mendicidad. En la Edad Moderna se mantuvieron convicciones erróneas sobre ellas, rehuyendo su trato y negándoles el trabajo. Paulatinamente, se empezó a exaltar su capacidad de orientación, de memoria y la fina percepción sensorial que demostraban.” Las familias adineradas que poseen miembros con discapacidad visual pueden acceder a una enseñanza y rehabilitación continua mejorando la autonomía de los mismos, por lo contrario, las familias que no poseen recursos económicos y uno de sus miembros posee dicha discapacidad no recibe ninguna clase de atención, aumentando exponencialmente la problemática.

Según la OMS (2014), “Las principales causas de ceguera crónica son las cataratas, el glaucoma, la degeneración macular relacionada con la edad, las opacidades corneales, la retinopatía diabética, el tracoma y las afecciones oculares infantiles, como las causadas por la carencia de vitamina A” como se puede evidenciar se puede verificar los diversos problemáticas que tienen lo discapacitado visuales respecto a su problema, además de ello se puede evidenciar que a partir de estos problemas se ven desarrollados o se ven avanzados respecto a su edad.

El proceso de la investigación está enfocado en desarrollar un estudio de vigilancia tecnológica que permita identificar tecnologías que ayuden a personas ciegas es la pérdida de autonomía. Autonomía según el INCI (2011), “Es el ejercicio del control legal sobre las acciones profesionales y del Estado que afecten a la persona con discapacidad y su familia. Se trata de poder tomar decisiones sobre la propia vida, de tener la libertad de auto dirigirse y lograr la independencia. También se incluye la habilidad de los individuos para vivir y actuar bajo su propia responsabilidad o con la asistencia escogida.” (p. 162).

La pérdida de autonomía en las personas invidentes ocasiona la exclusión en la cultura y directamente proporcional su participación en la misma, Según Montoro, (1992). “Este deseo de auto superación de todas aquellas personas que poseen una discapacidad visual son las que les permite agudizar cada uno de sus sentidos”; obteniendo una meta principal del proyecto, la cual sería ayudar a esta población vulnerable a agudizar más su sentido de percepción, mejorando la

capacidad de dimensionar el entorno en donde se encuentran, siendo esto proporcional a la mejora de la autonomía en los invidentes.

Lo que se determina es que estas personas obtén por la inclusión “participen de la realidad, de que puedan percibir de una forma lo más real posible, lo que no puede percibir con la vista, ha significado que estos medios adquieran gran importancia, con el objetivo de sustituir esa carencia de visión, en representaciones mentales lo más cercanas posibles a la realidad.” (García & Parra cañadas, 2009, pág. 453)

La inclusión social de las personas que poseen discapacidad sensorial visual, provocará un impacto positivo en el país, ya que el aumento de autonomía, mejorara las capacidades de todo este grupo de personas, permitiéndoles ingresar a un mundo laboral o académico, mejorando las condiciones en las cuales viven en cada una de las familias colombianas que poseen un miembro con dicha discapacidad permitiéndole que la persona con discapacidad mejore sus expectativas de vida.

Con lo anterior, lo que se busca es realizar una propuesta adecuada a la movilización e inclusión social de las personas con ceguera el cual permite una mejora en la calidad de vida.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Desarrollar un estudio de vigilancia tecnológica que permita determinar, sistemas, medios y mecanismos para la movilidad de personas con discapacidad visual

3.2. Objetivos específicos

- Identificar cuáles son las necesidades de la población con discapacidad visual al momento de realizar actividades en la vida cotidiana.
- Realizar un estudio de vigilancia tecnológica mediante las siguientes herramientas: Alerta tecnológica, estudios bibliométricos, mapeo de patentes y estudio de patentometría, que permitan la toma de decisiones de carácter estratégico.
- Determinar la evidencia científica relacionada con sistemas de movilidad para personas invidentes, para mejorar la autonomía de esta población al momento de movilizarse.
- Realizar una propuesta de mejoramiento a la movilidad que aumente la autonomía de una persona con discapacidad visual a partir del despliegue de la calidad y prevención de peligros.

4. Marco referencial

4.1. Antecedentes de la investigación

Se entiende como discapacidad visual sensorial como la deficiencia que caracteriza a todo aquel individuo que posee un daño parcial, total o un serio deteriorado en el sistema visual, como lo expresa Verdugo, 2008 “Para las personas ciegas, la ceguera es el menor de los problemas”, siendo esta una afirmación lógica, donde los principales problemas que posee esta población es la autonomía en actividades básicas como lo son la movilidad, identificación de objetos y encontrarlos, pérdida de capacidad en actividades como lo es cocinar, realizar aseo, entre otras. Por lo cual es importante analizar estudios que se han realizado previamente para poder comprender cuál es la forma más adecuada de aumentar la autonomía de una persona que posee discapacidad visual.

Un primer trabajo corresponde a Ñiacasha (2004), “Desarrollo de un dispositivo que mida la distancia a un objeto emulando el efecto de un bastón blanco para personas invidentes” que fue presentado en la Facultad de Ingeniería de la Escuela Politécnica Nacional de Quito. El objetivo del proyecto de Ñiacasha es desarrollar un dispositivo que cumpla las funciones de un bastón blanco, para ello se diseñará un prototipo que emplee sensores de ultrasonido para la determinación de la distancia en la dirección que lo hace el bastón blanco, se escogerá este tipo de sensores por que permitirán determinar la distancia obteniendo resultados que no se vean tan afectados por condiciones externas y por la relativa facilidad de conseguirlos. Para realizar las pruebas de funcionamiento del dispositivo se colocó a los sensores en la mano, y haciendo movimientos semicirculares conseguir determinar la presencia de algún objeto en el camino

Un segundo proyecto a tener en cuenta es el trabajo de graduación. Modalidad: proyecto de investigación de Llerena de la universidad técnica de Ambato Ecuador. (2016), llamado: “Sistema electrónico para la movilidad de personas invidentes de las facultades de ciencias humanas y jurisprudencia hacia la biblioteca general de la universidad técnica de Ambato.”

El objetivo primordial de este proyecto es realizar rutas estratégicas dentro de dicha universidad, donde se genera la creación de un dispositivo localizador, el sistema se encuentra

estructurado en dos etapas las cuales se comunican de manera inalámbrica, en la primera etapa se localiza el dispositivo de control de todo el sistema, mientras que la segunda etapa entra en funcionamiento solamente en los denominados pasos peatonales. Dando como resultado que estas dos etapas tienen un 90% de precisión en el aumento de la autonomía de las personas que poseen discapacidad visual y el 10% de fallas se debe a mala calibración y ubicación de las etapas del sistema, reduciendo los tiempos de traslado de un lugar a otro y los temas presupuestales son relativamente bajos.

Este proyecto plantea un sistema novedoso que lograra ser implementado en lugares cerrados aumentando la facilidad de moverse dentro del mismo a todas aquellas personas que poseen una discapacidad visual, pero poseen el problema que solo pueden ser utilizados dentro de instalaciones o lugares ya previamente programados.

Un tercer trabajo elaborado por Alvarado y Mosquera, (2015). Es un: “Sistema de detección de obstáculos para invidentes”, el cual fue publicado como un artículo de la revista visión electrónica.

En este proyecto se evidencia un sistema de detección de obstáculos para invidentes que tiene como objetivo detectar obstáculos por medio de sensores ultrasónicos. Los datos recibidos por los sensores son comunicados al invidente por medio de un módulo de sonido indicándole la presencia del objeto; los sensores van incorporados en un chaleco de fácil uso contribuyendo con la seguridad del usuario al caminar. En el desarrollo se muestra la implementación y funcionamiento del sistema, demostrando que la detección de obstáculos resulta de manera eficaz.

Este proyecto posee un sistema interesante de navegación en los espacios abiertos y cerrados, pero posee el error de no identificar obstáculos al nivel de los pies y de la cabeza.

Un cuarto trabajo realizado por Bustamante (2014). Nombrado como “Zapatos para personas con discapacidad visual”, estos zapatos que emiten vibraciones en planta del pie dependiendo de cuán lejos o cerca estén los obstáculos, el reto que tenía el creador del producto era miniaturizar el dispositivo para pasar a la producción comercial tratando de sustituir el bastón blanco cuyo uso es rechazado por invidentes jóvenes, este producto se desarrolló en Buenos Aires, el producto es denominado DUSPANOVI (dispositivo ultrasónico para no videntes), vibra al detectar objetos en un radio de 25 centímetros del usuario.

Este dispositivo solo es capaz de detectar obstáculos al nivel de los pies, donde no es factible desplazar el bastón blanco ya que generaría alto grado de accidentalidad, por lo cual sería un complemento que ayude a la movilidad de las personas invidentes.

Un quinto proyecto desarrollado por Sánchez (2010), llamado: “Una metodología para desarrollar y evaluar la usabilidad de entornos virtuales basados en audio para el aprendizaje y la cognición de usuarios ciegos”. Publicado en la revista Iberoamericana de Educación a Distancia; Madrid, desarrollado en la universidad de Chile

El objetivo de este proyecto es diseñar un entorno virtual basado en sonidos 3D para fomentar el aprendizaje cognitivo, según Sánchez (2010), “Los usuarios ciegos, el sonido espacial puede ayudar a mejorar y ejercitar la memoria, la percepción háptica, las estructuras cognitivas temporales y espaciales, la orientación y movilidad, el aprendizaje de las matemáticas y ciencias, y la resolución de problemas es posible gracias a su desarrollo”. Estos entornos ayudan a los usuarios ciegos a simular actividades que realiza cualquier persona en la vida cotidiana.

Un sexto proyecto fue publicado por lengua, dunai, fajares y defez, (2012), llamado: “Dispositivo de navegación para personas invidentes basado en la tecnología time of flight”. De la universidad Politécnica de Valencia, España

Según lengua, dunai, fajares y defez, (2012): “El objetivo es presentar un nuevo dispositivo de navegación y detección de obstáculos para las personas ciegas, basado en la tecnología Time-of-Flight y en sonidos acústicos.”

Es un dispositivo que es complementado con el bastón blanco, su funcionamiento consta en emitir sonidos acústicos que sean capaces de detectar obstáculos durante su recorrido, reconociendo la distancia como la dirección. Este sistema usa un sistema de comunicación entre el artículo y el usuario por medio de audífonos.

Un séptimo proyecto fue realizado por Guillen & Vizhñay, (2016), llamado: “Gafas especiales para detección de obstáculos con sistema de ubicación en caso de emergencia y ayuda de reconocimiento de billetes para personas con discapacidad visual”. Es un desarrollo técnico de instrumentos eléctricos que integra sistema de posicionamiento global, sistemas móviles de comunicación y sensores de ultrasónicos.

En el proyecto técnico, se realiza unas gafas capaces de detectar obstáculos con un sistema de ubicación en caso de emergencia, y una aplicación móvil para el reconocimiento de billetes de cualquier denominación para ayuda a personas no videntes, el sistema se basa de nuevas tecnologías e ideas innovadoras para así incentivar a una mejor forma vida a las personas con discapacidad visual.

Un octavo trabajo elaborado por Paredes, Denisse, Balbuena, Martínez & Jonathan, (2014), “Diseño y construcción de un bastón blanco electrónico para personas invidentes”.

Este proyecto busca enseñar el desarrollo de un bastón blanco eléctrico capaz de enviar la ubicación de la persona que la usa y capaz de detectar obstáculos a lo largo de su recorrido, este proyecto se desarrolló con diferentes compuestos electrónicos como: sensores ultrasónicos, GPS, servomotores, etc. Este artículo busca mejorar la movilidad y la forma en que una persona se desplaza normalmente en su vida cotidiana.

Un noveno trabajo elaborado por Escobar, Vélez & Barrera, (2016), llamado: “Ayudas externas para mejorar la independencia en personas con discapacidad visual”. Este trabajo de investigación realizado en la universidad de caldas, Colombia. Busca la revisión de evidencia científica relacionada con ayudas externas para mejorar la independencia en personas con discapacidad visual severa o ciega. Busca mejorar la autonomía de esta población.

Este proyecto busca realizar una investigación respecto al desarrollo de ayudas que mejoren la independencia de los discapacitados visuales, donde la tendencia observada es hacia ayudas tecnológicas con un diseño dirigido al usuario y cada vez más pequeños, discretos, con múltiples funciones que comprenden sus actividades de la vida diaria.

Un décimo trabajo elaborado por: Juárez, Donis, Ríos y Sánchez, (2014), “Diseño y desarrollo de sistema de orientación para invidentes”. Fue presentado a la facultad de ingeniería de mecatrónica y robótica.

El objetivo principal de este proyecto de desarrollo tecnológico es desarrollar un bastón inteligente para invidentes, con la habilidad de detectar objetos a lo largo de un recorrido, este artículo funciona por medio de sensores y una interfaz de comunicación entre usuario y artefacto por medio de comandos de voz y auriculares. Este artículo fue diseñado por medio de una programación gestionada por una tarjeta Arduino.

4.2. Marco teórico

4.2.1. Clasificación de las funciones visuales

La base a clasificación internacional de enfermedades, la cual fue actualizada y revisada en el 2006, las funciones visuales se clasifican según la OMS (2014), son: “Visión normal, discapacidad visual moderada, discapacidad visual grave y ceguera”

4.2.1.1. Visión normal o 20/20

Según Celia Vimont (2017), “Una persona con visión 20/20 puede ver lo que una persona normal ve en una cartilla de agudeza visual cuando está a una distancia de 20 pies”

4.2.1.2. Discapacidad visual moderada

Según Colenbrander (1977), “La discapacidad visual moderada es la Posibilidad de realizar tareas visuales con el empleo de ayudas especiales e iluminación adecuada similares a las que realizan las personas de visión normal.”

4.2.1.3. Discapacidad visual grave

Según la Organización nacional de ciegos español (2011), “La discapacidad visual grave se considera como baja visión, las cuales son personas con un resto visual que les permite ver objetos a pocos centímetros.”

4.2.1.4. Ceguera

Ceguera según la Organización nacional de ciegos español, (ONCE), (2011), “Aquellas personas que tienen visión nula o que únicamente puede percibir algunas gradaciones de luz.”

4.2.2. Causas de la ceguera

Las causas principales de la ceguera gracias al estudio realizado por Bourne, Flaxman, Braithwaite, Cicinelli & Jonas, (2017), son: “Errores de refracción no corregidas con un 53%, cataratas no operadas con un 25%, degeneración macular relacionada con la edad con un 4% y retinopatía diabética con un 1%” (pp. 888-889).

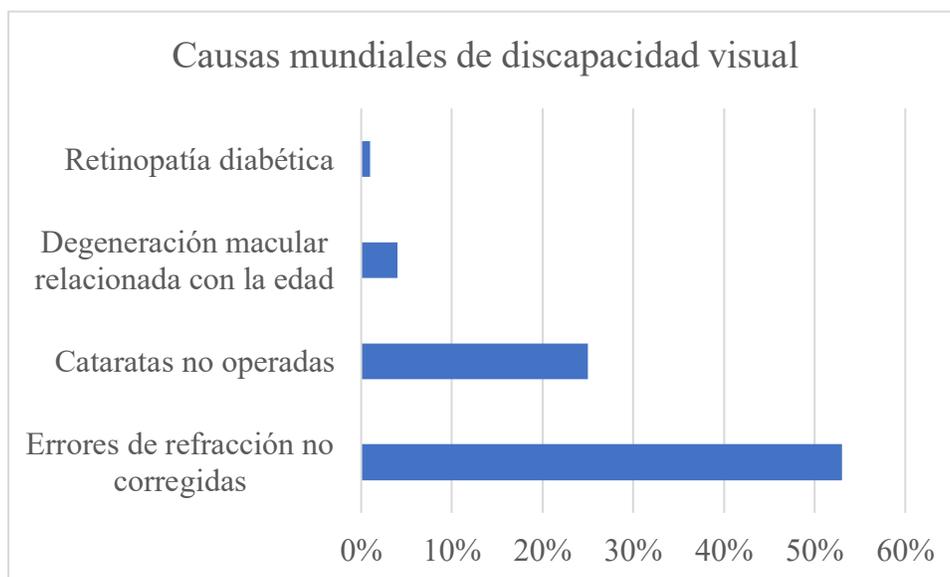


Figura 12: Causas mundiales de discapacidad visual

Fuente: (Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV & Das A, Jonas JB. 2017)

En la figura 12 se puede evidenciar las causas mundiales de discapacidad visual en donde el error de refracción tiene una mayor participación con un 53% el cual involucra problemas en la córnea y el cristalino el cual no permite al ojo enfocar bien, según el NEI (Instituto Nacional de

Ojos), (2012) “los tipos de errores de refracción son: miopía, hiperopía, astigmatismo y presbiopía”.

Según la definición de la ONU, “Los errores de refracción son trastornos oculares muy comunes, en los que el ojo no puede enfocar claramente las imágenes. El resultado es la visión borrosa, que a veces resulta tan grave que causa discapacidad visual”. Siendo esta enfermedad la más común que genera discapacidad visual en el mundo.

Por otro lado, las causas que genera ceguera son: Cataratas no operadas con un 35%, los errores de refracción no corregidos con un 21% y glaucoma con un 8%. En la figura 13 se puede ver con más claridad la distribución de estos porcentajes.

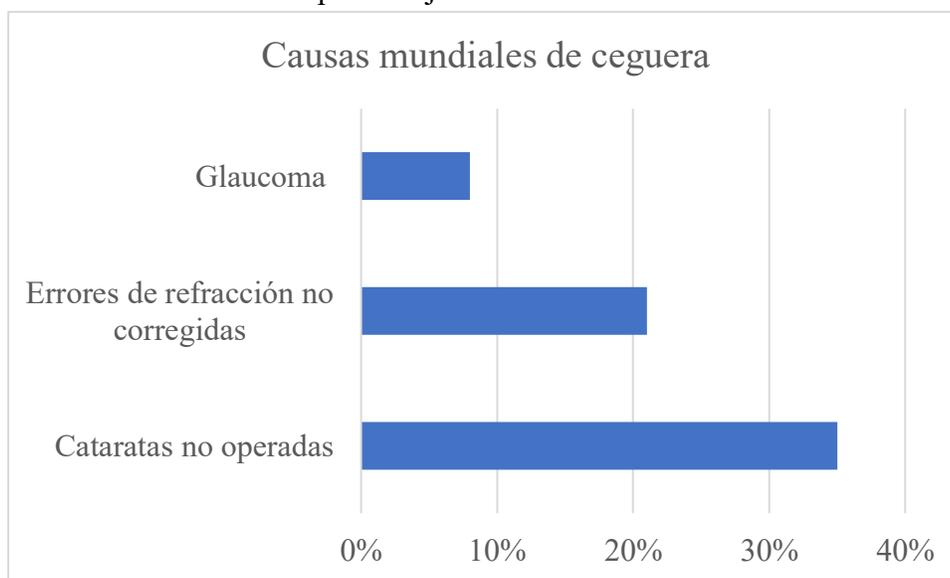


Figura 13: Causas mundiales de ceguera

Fuente: (Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV & Das A, Jonas JB. 2017)

Según Bailey (S.F) “La catarata es una opacidad de la lente natural (o cristalino) del ojo, que se encuentra detrás del iris y la pupila”, siendo esta la principal causa de ceguera.

4.2.3 Vigilancia tecnológica

Se define vigilancia tecnológica según el Observatorio virtual de transferencia de tecnología como: “Una herramienta esencial para detectar oportunidades de innovación tecnológica y nuevas ideas que faciliten una mejora de procesos, productos y servicios en la organización.”

Por otro lado, la norma UNE 166006: 2006 (Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva), publicada en el 2006, explica que “La vigilancia tecnológica, es una forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior sobre tecnología, analizarla y convertirla en conocimiento para la toma de decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.”

4.2.3.1. Metodología de la vigilancia tecnológica

Según Jakobiak, (1992) citado por Garcia (2015, p. 18) "La vigilancia tecnológica consiste en la observación y en el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros para identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo".

Por lo cual especifican cuatro fases importantes para el desarrollo eficiente de una vigilancia tecnológica los cuales son:

Fase 1: Identificación de necesidades y áreas a vigilar, fase 2: búsqueda y captación de información, fase 3: Organización y análisis de la información y fase 4: Comunicación, toma de decisiones y uso de resultados, Garcia (2015, p. 18)

La figura 14 explica de una mejor forma la metodología recomendada para desarrollar una vigilancia tecnológica



Figura 14: Ciclo de vigilancia tecnológica

Fuente: Ana Milena García Mogollon, (2015). *Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicado al cultivo y comercialización del durazno*. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Administración de Organizaciones. Escuela de ciencias administrativas, económicas, contables y negocios – ECACEN.

4.2.3.2. Factores críticos de vigilancia (FCV):

Los factores críticos de vigilancia según Cristòfol Rovira (2008), son: “Aquellos que identifican las necesidades de información de la organización, y son definidos como factores externos a la organización que afectan de modo crítico a su competitividad.” Un ejemplo claro que expresa el autor es el siguiente: “Saber lo antes posible los cambios en la tecnología que podrían afectar a la empresa”. Siendo un camino claro al momento de determinar el riesgo de obsolescencia tecnológica y oportunidades relacionadas con la innovación tecnológica

4.2.3.3 Factores críticos de vigilancia tecnológica (FCVT):

Según la página web Papeles de Inteligencia define el señor Archanco (2013), “Los factores críticos de vigilancia tecnológica son de gran utilidad para medir la intensidad y rapidez de los cambios tecnológicos de nuestro entorno competitivo.” Algunos factores críticos de vigilancia tecnológica que expone Archanco son: “Factores críticos de vigilancia obtenidos de papers, patentes, análisis de fuentes alternativas y análisis de ayudas públicas”

4.2.4.1. Bastón blanco

Es una herramienta diseñada para localizar obstáculos y ser utilizado por el usuario para poder obtener más información sobre él entorno, como se puede observar en la figura 15. Este es la herramienta más utilizada a nivel mundial por las personas que posee discapacidad visual, siendo un producto económico y fácil de obtener.



Figura 15: Bastón blanco

Fuente: Consultado el día 20/02/2018 de la página web:
<https://www.teledoce.com/telemundo/15-de-octubre-dia-internacional-del-baston-blanco/>

4.2.4.2. Ayudas electrónicas

Según el instituto de tecnologías educativas y educación inclusiva (2016): “Los dispositivos electrónicos que facilitan a la persona con discapacidad visual la localización e identificación de referencias y eliminación de obstáculos. Estas ayudas emiten ondas de ultrasonido o haces de luz que al chocar con los objetos vibran o emiten un sonido, que varía en función de la altura o distancia a la que se encuentre el obstáculo.”

4.2.4.3. Perro guía

Es un perro adiestrado, generalmente utilizado para ayudar en tareas del hogar o a la detección de obstáculos, siendo principal mente utilizada en navegación en el exterior, como se puede observar en la figura 16, estos perros poseen privilegios especiales como ser aceptados en el transporte público. Una de las organizaciones que entrena perros guías es ONCE.



Figura 16: Perro guía

Fuente: Consultado el día 20/02/2018 de la página web:
<http://www.aztecanoticias.com.mx/notas/salud/31787/solo-200-de-15-mil-cuentan-con-perro-guia-en-mexico>

4.2.5 Método de orientación y desplazamiento para ciegos

Según ONCE (Organización nacional de ciegos español) (2016), los métodos de orientación y movilidad para ciegos es: “La capacidad para establecer y mantener una conciencia de la posición de la persona espacio, mientras que la Movilidad se refiere a la acción de desplazarse por el espacio

de manera segura y eficiente.”. Para ejecutar una capacitación en orientación y movilidad se deben tener en cuenta las siguientes características:

- Referencias y sectorización por medio de pistas: Los puntos de referencia son todos aquellos objetos que se encuentran en el entorno que ayudan al invidente a orientarse y las pistas son aquellas que se presentan en el sitio donde se encuentra el invidente tal como el sonido y olores.
- Giros: Sistema utilizado para poder reconocer direcciones, por ejemplo: Un cuarto de vuelta corresponde a 90 grados, media vuelta es igual a 180 grados y una vuelta completa, 360 grados.
- Emplear los sentidos restantes: Generar la comprensión de la información que se obtiene por medio del oído, tacto y olfato.
- Técnica de rastreo: Consiste en reconocer espacios con la mano, manteniendo los dedos flexionados hacia la palma.
- Técnica de encuadre: Ubicar el cuerpo con bases sólidas para poder fijar un camino recto.
- Técnica diagonal: Se utiliza para proteger el cuerpo de golpes con las manos, con objetos a una altura de la cintura.
- Técnica de cubrirse: Esta técnica es utilizada para cuidar la cara con el brazo estirado formando un Angulo de 90 grados contra golpes que se puedan ocasionar con objetos que se encuentran en el ambiente.

4.3. Marco conceptual

Según la figura 17 se busca desarrollar los aspectos metodológicos respecto a la forma de plantear los procesos de desarrollo de la investigación, entrelazando cada aspecto, el cual permita analizar el proceso de vigilancia tecnológica, buscando el desarrollo de una propuesta de movilidad hacia personas con discapacidad visual, permitiendo a esta población una mejor calidad de vida, una mayor adaptabilidad y una mejor autonomía, además se establece como prioridad la búsqueda de patentes y artículos que se encuentren en la actualidad sobre productos y procesos en sistemas de movilidad para acoplarlos de forma que beneficien a la personas incapacitadas visualmente para reducir los peligros al momento de moverse.

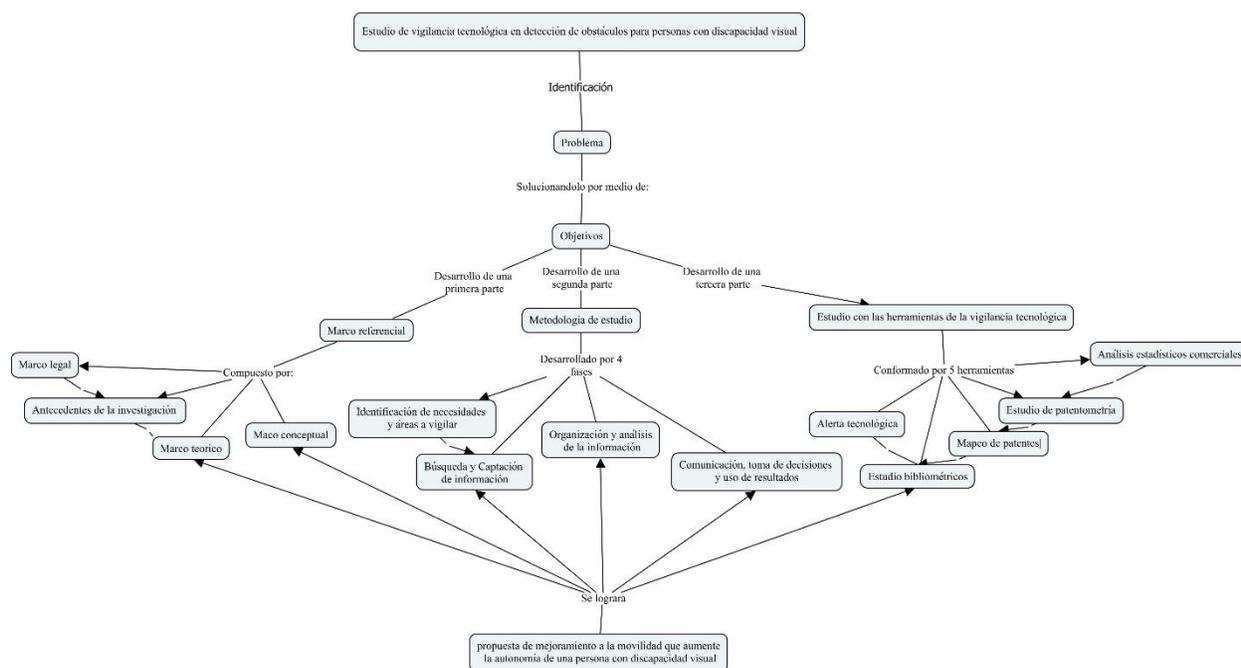


Figura 17: Marco conceptual

Fuente: Elaboración propia

4.4. Marco legal

4.4.1. Marco legal de las personas ciegas

Teniendo en cuenta que a los ciegos se puede evidenciar que cuentan con una condición especial están propensos a diversas leyes y decretos aparte de las establecidas, entre las que cubren según la constitución política de Colombia están los derechos fundamentales como lo es el derecho a la salud, la vida, el trabajo, la educación, la participación política, la accesibilidad, el transporte, la comunicación entre otras, que involucran a las personas que no están determinadas como personas con discapacidad artículo 11 al 41 (Constitución Política de Colombia, 1991).

Según María Ospina (2009) los artículos que van dirigidos directamente a las personas con ceguera se encuentran en la tabla 2 el cual nos permite evidenciar las medidas de protección que cubren a las personas con discapacidad en cual se ven identificados con el artículo 13,47,54, 68 en el cual pretenden integrar a la persona en la sociedad:

Tabla 2: Artículos sobre la discapacidad visual según la Constitución política de Colombia.

Artículo 13	...El Estado protegerá especialmente a las personas que, por su condición económica, física o mental, se encuentren en circunstancia de debilidad manifiesta y sancionará los abusos o maltratos que contra ellas se cometan
Artículo 47	El Estado adelantará una política de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran”.
Artículo 54	El Estado debe...garantizar a los minusválidos el derecho a un trabajo acorde con sus condiciones de salud”.
Artículo 68	...La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, son obligaciones especiales del Estado”. (Colombia, Constitución Política, 1991)

Fuente:(María Ospina). *Mejoramiento de la movilidad del invidente en Bogotá 2009*. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis201.pdf>

Dado estos artículos se pronuncian leyes especiales para estas personas las cuales permiten una debida inclusión social que disminuyan la discriminación, el cual permite a las personas con discapacidad una mayor igualdad frente a otras personas aumentando una mejor calidad de vida, entre estas leyes se encuentran en la tabla 3 el cual nos permite ver cuáles son los demás parámetros que cubren a las personas con discapacidad visual en Colombia

Tabla 3: Leyes y decretos sobre la discapacidad visual.

Ley 361 de 1997	Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación <en situación de discapacidad> y se dictan otras disposiciones.
Ley 762 de 2002	Mediante la cual se aprueba la Convención Interamericana para la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad.
Ley 982 de 2005	"Por la cual se establecen normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones
Decreto 2381 de 1993	Por el cual se declara el 3 de diciembre de cada año como el Día Nacional de las Personas con Discapacidad
Ley 1680	Busca garantizar el acceso a las TICs, al conocimiento y al trabajo a las personas invidentes o con baja visión.
Ley 1752	para sancionar penalmente la discriminación contra las personas con discapacidad

Fuente:(María Ospina). *Mejoramiento de la movilidad del invidente en Bogotá 2009*. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis201.pdf> y corporación discapacidad Colombia convención sobre los derechos de las personas con discapacidad recuperado de <http://discapacidadcolombia.com/index.php/legislacion/122-ley-1680-nov-2013>

Bajo estas normas se rige la protección y la inclusión social de personas con discapacidad visual el cual permite que no excluyan a esta población y tengan una mejor calidad de vida, el cual busque una protección adecuada buscando respeto y tolerancia.

4.4.2. Normatividad del desarrollo del estudio de vigilancia tecnológica

Según lo evidenciado en el desarrollo de la vigilancia tecnológica se puede evidenciar ciertas normas que permitan la protección a los diferentes productos o artículos desarrollados el cual permite un libre desarrollo en búsqueda de la competitividad, las ciencias y las tecnologías el cual permite ejecutar un respectivo análisis y un proceso adecuado para el progreso de la vigilancia tecnológica.

Tabla 4: Normatividad Nacional de innovación

Ley 1253 del 2008	Política de competitividad e innovación
ley 1286 del 2009	...los procesos de contratación pública de bienes y servicios de ciencia, tecnología e innovación
Ley 101 del 1993	Ciencia, Tecnología e innovación
Decreto 2828 del 2006	Por el cual se organiza el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad y se dictan otras disposiciones

Fuente:(Ana García Mogollón, 2015). *Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicado al cultivo y comercialización del durazno (prunus persical) cv. Amarillo jarillo en la provincia de pamplona* Recuperado de:
<http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3746/1/37559736.pdf>

5. Marco metodológico

5.1. Tipo de investigación

La investigación que se presenta es descriptiva la cual Sampieri (2010) la describe como:

“Describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren”.

Lo que se busca en este trabajo es determinar una propuesta de movilidad e inclusión social para la población con discapacidad visual, permitiendo identificar como se ven afectadas en el desarrollo de su vida, por lo cual la investigación se basa en la recolección de datos para realizar su respectivo tratamiento, buscando detectar oportunidades de innovación tecnológica y nuevas ideas que faciliten la movilidad de dichas personas. El tipo de investigación y el enfoque se encuentra resumido en la figura 18.

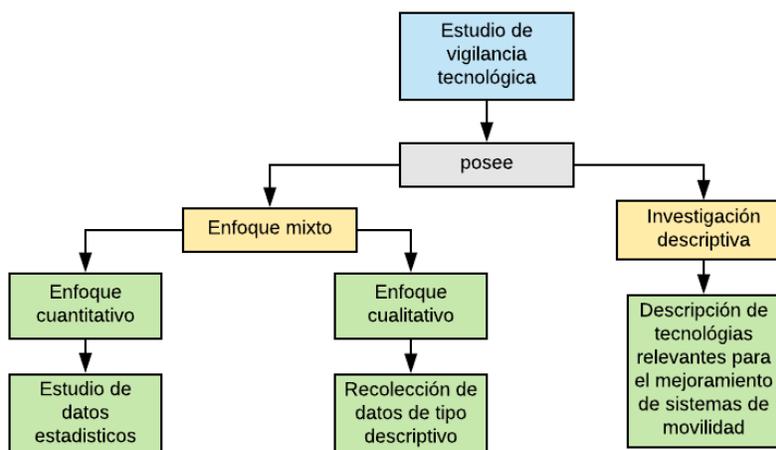


Figura 18: Tipo y enfoque de investigación del proyecto

Fuente: Sampieri, R. H. (2010). Metodología de la investigación. México: MC Graw Hill.

5.2. Variables de la investigación

Al desarrollar los distintos procesos de investigación se obtienen muchas variables el cual determinan el método y el proceso de movilización de las personas con ceguera total, además de cada proceso como los son el desarrollo mental, las herramientas manuales y tecnológicas, además del acompañamiento que las personas ciegas tienen al momento de moverse.

En cuanto a la vigilancia tecnológica se puede tener en cuenta muchas características que involucren métodos que determinen la evaluación de las patentes, el análisis bibliométrico, entre otras investigaciones que permitan un mejor desarrollo de identificación de tecnologías para identificación de objetos para lograr el objetivo de la investigación, En la tabla 5 se evidencian las variables dependientes e independientes, las cuales lograra medir de forma eficaz el problema de investigación de forma cuantificable.

Tabla 5: Variables de investigación

Dependiente	Independiente
Causas más comunes de la ceguera	Tasa de accidentalidad
Problemas de movilización de personas ciegas	Cuantos peligros puede haber en el entorno de la persona ciega
Indicador bibliométrico	Indicador de producción Indicador de colaboración
Indicador estadístico de patentes	Evolución y tendencia de tecnologías
Patentes	Indicador generador de patentes
Cantidad de entidades involucradas con personas ciegas	Las distintas prestaciones de servicios en las que se han beneficiado las personas ciegas
Estadísticas comerciales	ventas sobre artículos capaces de detectar obstáculos

Fuente: Elaboración propia

5.3. Hipótesis de investigación

Según Sampieri, (2010) la hipótesis es: “Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado.” Por lo cual se plantean las siguientes hipótesis siendo respuestas provisionales a las preguntas que se han planteado a lo largo de la investigación:

H1: Una de las mayores causas de accidentalidad en personas que poseen discapacidad visual es consecuencia a que la infraestructura de la ciudad no está adecuada en su totalidad para esta población.

H2: La innovación de artefactos tecnológicos orientados al desarrollo de sistemas de movilidad es de difícil acceso para las personas de escasos recursos.

H3: La inclusión social es baja ya que no poseen los instrumentos necesarios que ayuden el aumento de la autonomía de la población que posee invidencia, en la gran mayoría su principal instrumento que logra aumentar la autonomía es el bastón blanco.

H4: El estudio de vigilancia tecnológica ayudara a generar una propuesta de mejora que logre aumentar la autonomía de esta población al momento de moverse dentro de la ciudad.

H5: El estudio de vigilancia tecnológica ayudara a la futura toma de decisiones al momento de desarrollar un artefacto capaz de detectar obstáculos, ayudado a aumentar la autonomía de la población que posee invidencia.

5.4. Tamaño poblacional

El tamaño de la población del proyecto se explica mediante los siguientes referentes teóricos, en donde la búsqueda esta filtrada en un intervalo de tiempo de 1990 a 2017 de los documentos publicados en este periodo, con el objetivo de obtener los aportes científicos más recientes.

Las búsquedas serán elaboradas en bases de datos sobre las publicaciones y artículos científicos, tesis y memorias de investigación y bases de análisis y tratamiento de información de patentes.

Según Fidias G (2006 “La obtención del muestreo se realizará por medio del muestreo aleatorio simple, donde el nivel de confianza será de un 95%, el error que se aceptara es del 5% y el porcentaje de aceptación será de un 60%”.

Z = Nivel de confianza

P = Porcentaje de aceptación

q = Porcentaje de rechazo

p * q = es la varianza de la proporción.

e = error máximo permitido

N = Tamaño de la población

5.4.1 Formulas

$$\text{Muestreo aleatorio simple} = n_o = \frac{z^2 * pq}{e^2}$$

$$\text{Varianza de la proporción} = p + q = 1$$

$$\text{Nivel de confianza} = 1 - \alpha = Z$$

$$\text{Ajuste poblacional} = n' = \frac{n_o}{1 + \frac{(n_o - 1)}{N}}$$

5.4.2 bases de datos de publicaciones y artículos científicos

- **Web of science**

La búsqueda booleana que se estructuro para filtrar e investigar documentos que contienen información sobre investigación multidisciplinaria de alta calidad para la base de datos web of science es la siguiente:

TS= blind* risk* and Ts= (blind* risk mobility) and Ts= (method* of mobility blind*) and Ts= (detector* obstacle* blind* mobility) or Ts= (detector* obstacle* blind*) and Ts= (detector* obstacle* blind* technology*) or Ts= (detector* obstacle* blind* technology* development*) and Ts= (technology* mobility blind*) and Ts= (technology* blind* mobility inclusion)

- **Scopus**

La búsqueda booleana que se estructuro para filtrar e investigar documentos que contienen información sobre investigación multidisciplinaria de alta calidad para la base de datos Scopus es la siguiente:

(title-abs-key (detector of obstacles for blinds)) and ((technology for the mobility of blinds)) and ((mobility in blind people)) ((development of technology for blinds)) and ((risk in the mobility of blinds people)) and ((limit-to(subjarea , "engi ") and ((limit-to(subjarea , "mobi ") and ((limit-to(subjarea , "inclusion ") and ((limit-to(subjarea , "technology ") and ((limit-to(subjarea , "electro ") and (limit-to (pubyear , 2018) or limit-to (pubyear , 2017) or limit-to (pubyear , 2016) or limit-to (pubyear , 2015) or limit-to (pubyear , 2014) or limit-to (pubyear , 2013) or limit-to (pubyear , 2012) or limit-to (pubyear , 2011) or limit-to (pubyear , 2010)) or limit-to (pubyear , 2009) or limit-to (pubyear , 2008) or limit-to (pubyear , 2007) or limit-to (pubyear , 2006) or limit-to (pubyear , 2005) or limit-to (pubyear , 2004) or limit-to (pubyear , 2003)) or limit-to (pubyear , 2002) or limit-to (pubyear , 2001) or limit-to (pubyear , 2000)) or limit-to (pubyear , 1999)) or limit-to (pubyear , 1998)) or limit-to (pubyear , 1997)) or limit-to (pubyear , 1996)) or limit-to (pubyear , 1995)) or limit-to (pubyear , 1994)) or limit-to (pubyear , 1993)) or limit-to (pubyear , 1992)) or limit-to (pubyear , 1991)) or limit-to (pubyear , 1990)) and (limit-to (exactsrctitle , "mobility for blinds ") or limit-to (exactsrctitle , "technology for blinds ") or limit-to (exactsrctitle , "risk of mobility for blinds") and (limit-to (exactkeyword , "mobility risk ") or limit-to (exactkeyword , "blinds ") or limit-to (exactkeyword , "technology for blinds ") or limit-to (exactkeyword , "technology for blinds ") or limit-to (exactkeyword , "detector of obstacle ")

- IEEE Xplore

La búsqueda booleana que se estructuro para filtrar e investigar documentos que contienen información sobre investigación multidisciplinaria de alta calidad, de la base de datos IEEE Xplore. La búsqueda avanzada de la base de datos no puede superar un máximo de 15 términos de búsqueda, por lo cual la expresión booleana es la siguiente:

"Document Title": method* of mobility blind*. QT. Author Keywords.QT. AND Technology AND blind people

N = 16 publicaciones

$1 - \alpha = 95\%$ $Z = 1,96$

P = 0,6

$q = 1 - 0,6 = 0,4$

e = 0,5

$$n_o = \frac{(1,96)^2 * 0,6 * 0,4}{(0,05)^2} = 368,7936$$

$$n' = \frac{368,7936}{1 + \frac{(368,7936 - 1)}{16}} = 15,3$$

Por lo cual el tamaño de la muestra que se utilizara para desarrollar el estudio es de 15 artículos de la base de datos IEEE Xplore.

5.4.3. Bases de tesis y memorias de investigación

- Dart Europe

La búsqueda booleana que se estructuro para filtrar e investigar documentos que contienen información sobre investigación multidisciplinaria de alta calidad, de la base de tesis Dart Europe es la siguiente:

"blind people" OR "Risks in the mobility of blind people" OR "blind mobility" OR "Visual Disability" OR "Obstacle detector" OR "Technology for inclusion in blind"

N = 37 publicaciones

$1 - \alpha = 95\%$ $Z = 1,96$

$P = 0,6$

$q = 1 - 0,6 = 0,4$

$e = 0,5$

$$n_o = \frac{(1,96)^2 * 0,6 * 0,4}{(0,05)^2} = 368,7936$$

$$n' = \frac{368,7936}{1 + \frac{(368,7936 - 1)}{37}} = 33,7$$

Por lo cual el tamaño de la muestra que se utilizara para desarrollar el estudio es de 34 tesis de la base de datos Darth Europe.

5.5. Proceso metodológico

En cuanto al proceso metodológico se presentan los diferentes aspectos que se van a identificar para evaluar las respectivas características que tienen los diferentes estudios de vigilancia tecnológica en el cual el desarrollo de este va progresando respecto a la recopilación de información según el estudio de vigilancia tecnológica de las MOOC según las OVITT (2010) se desarrolla en los siguientes análisis.

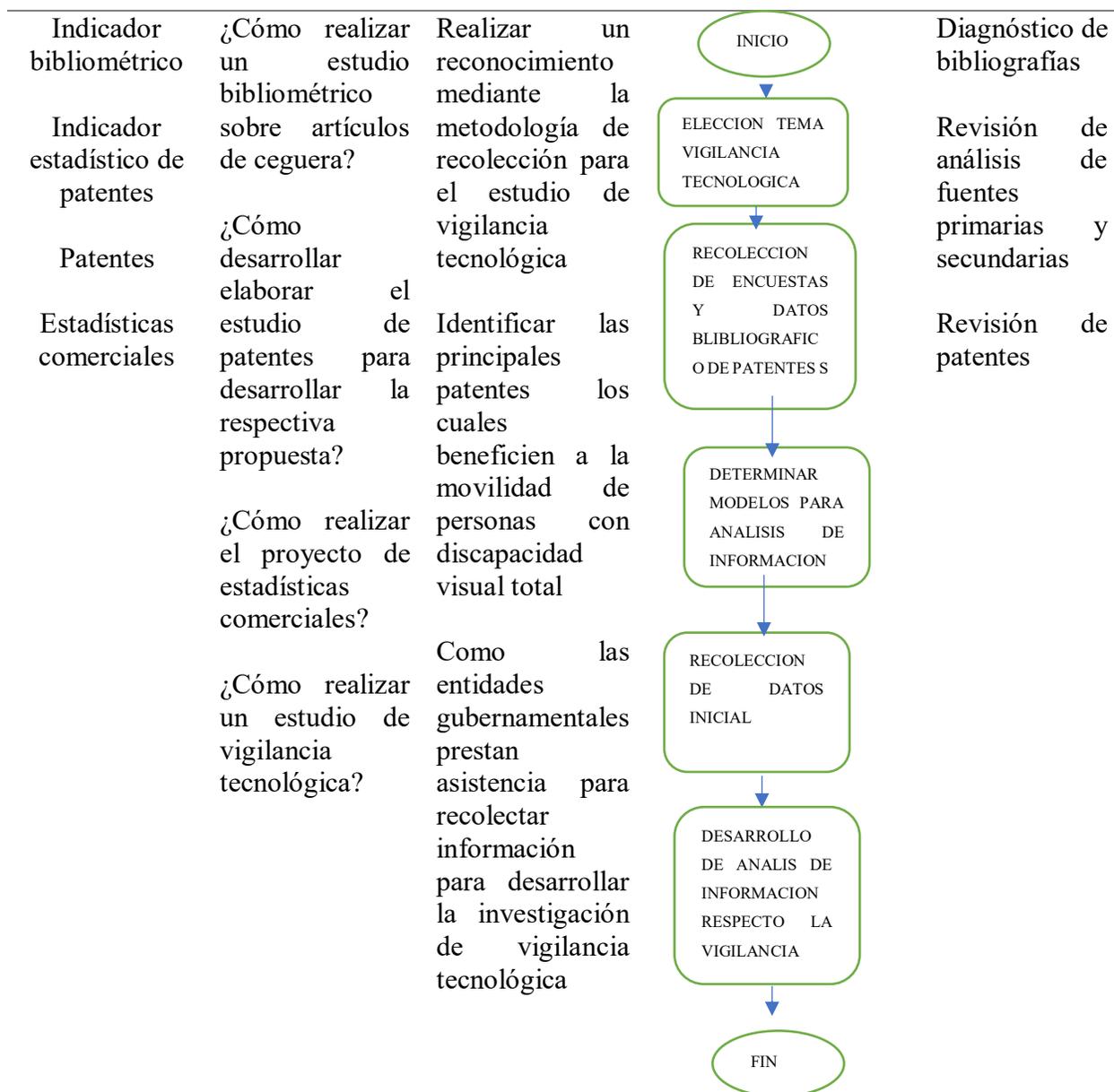
- Alerta tecnológica
- Estudios de bibliometría
- Mapeos de patentes
- Estudios de patentometría

El cual pretende ir desarrollándose uno a uno para que este sea adecuado para realizar una propuesta, el cual permita la inclusión social al igual que mejorar la movilidad de las personas con ceguera.

Al desarrollar cada proceso de recopilación de fuentes secundarias y terciarias la revisión de bibliografías, patentes y publicaciones, también se busca en fuentes primarias donde se dé la especificación del conocimiento, el cual permite recopilar datos para el desarrollo del proyecto al igual que la ayuda de personas especialistas que permitan identificar el punto de vista para así poder desarrollar un proyecto adecuado para permitir el desarrollo de la investigación como se desarrolla el proceso metodológico.

Tabla 6: Diagrama de proceso metodológico

Variables	Sistematización	Objetivos específicos	Proceso metodológico	Método de recolección de información
Causas más comunes de la ceguera	¿cuáles son los principales aspectos que causan la ceguera en las personas y sus respectivos inconvenientes?	Realizar un reconocimiento mediante la metodología de recolección de datos en el ámbito de las personas con discapacidad visual	<pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> ELECCION[ELECCION TEMA DE INVESTIGACION] ELECCION --> RECOLECCION[RECOLECCION DE ENCUESTAS Y DATOS BLIBLIOGRAFICO] RECOLECCION --> DETERMINAR[DETERMINAR MODELOS PARA ANALISIS DE INFORMACION] DETERMINAR --> SE{SE DETERMINARO NOS MODELOS} SE -- NO --> DETERMINAR SE -- SI --> RECOLECCION_DATOS[RECOLECCION DE DATOS INICIAL] RECOLECCION_DATOS --> ANALISIS[ANALISIS INICIAL] ANALISIS --> FIN([FIN]) </pre>	Encuestas informales
Problemas de movilización de personas ciegas	¿Cómo se desarrolla y cuáles son los problemas de movilización para las personas ciegas identificando obstáculos?	Identificar los principales obstáculos de las personas con discapacidad visual para desarrollar un proceso de selección y como atacar dichos factores		Diagnóstico de bibliografías
Cantidad de entidades involucradas con personas ciegas	¿Cuáles son las identidades que desarrollan una labor de prestación a servicio a personas con discapacidad visual?	Como las entidades gubernamentales ayudan a las personas con discapacidad visual para poder desarrollar aspectos de inclusión social dentro de la comunidad o población evaluada		Revisión de análisis de fuentes primarias y secundarias
	¿Cómo se desarrolla la inclusión social para las personas con discapacidad visual total?			Revisión de patentes



Fuente: Elaboración propia

5.6. Tratamiento de la información

Se recolectará durante el desarrollo del proyecto se realizará por medio de grafías, porcentajes y cálculos estadísticos SPSS implicando las siguientes herramientas:

5.6.1. Muestreo aleatorio simple

$$\text{Muestreo aleatorio simple} = n_o = \frac{z^2 * pq}{e^2}$$

El cual nos permite identificar la cantidad de personas que involucran sistemas de las patentes

Varianza de la proporción = $p + q = 1$

Determina la cantidad de personal que se establece en el rango determinado

Nivel de confianza = $1 - \alpha = Z$

Verifica la cantidad en porcentaje en virtud de la cantidad que puede llegar a tener una cantidad establecida

5.6.2. El Coeficiente (Alpha) de Cronbach

Método diseñado por Lee J. Cronbach, según Heidi C, Adalberto C (2005) este método “permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica”. El cual permite estimar la fiabilidad de los indicadores de la variable dependiente e independiente a través de un conjunto de ítems (medidos en escala tipo Likert), los cuales miden el mismo constructo y que están altamente correlacionados (Welch y Comer, 1988). Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

-Coeficiente alfa $>.9$ es excelente

- Coeficiente alfa $>.8$ es bueno
- Coeficiente alfa $>.7$ es aceptable
- Coeficiente alfa $>.6$ es cuestionable
- Coeficiente alfa $>.5$ es pobre
- Coeficiente alfa $<.5$ es inaceptable

5.6.3. Análisis factorial

Según Santiago de la fuente (2011) “El Análisis Factorial es, por tanto, una técnica de reducción de la dimensionalidad de los datos. Su propósito último consiste en buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos”.

Sean (X_1, X_2, X_p) las p variables objeto de análisis

$$X_1 = a_{11} F_1 + a_{12} F_2 + \dots + a_{1k} F_k + U_1$$

$$\underline{X_2 = a_{21} F_1 + a_{22} F_2 + \dots + a_{2k} F_k + U_2}$$

$$X_p = a_{p1} F_1 + a_{p2} F_2 + \dots + a_{pk} F_k + U_p$$

Donde, (F_1, F_2, \dots, F_k) ($k < p$) son los Factores Comunes, (u_1, u_2, \dots, u_p) los Factores únicos o específicos, y los Coeficientes (a_{ij}) $\{i = 1, \dots, p; j = 1, \dots, k\}$ las Cargas factoriales.

Forma matricial:

$$X = A f + u \Leftrightarrow X = FA' + U$$

$X \equiv$ matriz de datos

$A \equiv$ matriz de cargas factoriales

$F \equiv$ matriz de puntuaciones factoriales

$$\text{donde: } x = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{pmatrix}, \quad f = \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \vdots \\ F_k \end{pmatrix}, \quad u = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_p \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pk} \end{pmatrix}, \quad F = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1k} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{p1} & f_{p2} & \dots & f_{pk} \end{pmatrix}$$

5.6.4. Análisis Cluster

Teniendo en cuenta a CEA CES (2016) “El análisis Cluster es un conjunto de técnicas multivariantes utilizadas para clasificar a un conjunto de individuos en grupos homogéneos”.

Como lo explica la Universidad de Valencia en sus aulas virtuales, se trata, fundamentalmente, de resolver el siguiente problema: Dado un conjunto de individuos (de N elementos) caracterizados por la información de n variables X_j , ($j = 1, 2, \dots, n$), nos planteamos el reto de ser capaces de clasificarlos de manera que los individuos pertenecientes a un grupo (Cluster) (y siempre con respecto a la información disponible) sean tan similares entre sí como sea posible, siendo los distintos grupos entre ellos tan disimilares como sea posible.

El proceso completo puede estructurarse de acuerdo con el siguiente esquema:

- Partimos de un conjunto de N individuos de los que se dispone de una información cifrada por un conjunto de n variables (una matriz de datos de N individuos ´ n variables).
- Establecemos un criterio de similaridad para poder determinar: Una matriz de similaridades que nos permita relacionar la semejanza de los individuos entre sí (matriz de N individuos x N individuos).
- Escogemos un algoritmo de clasificación para determinar la estructura de agrupación de los individuos.
- Especificamos esa estructura mediante diagramas arbóreos o dendogramas u otros gráficos.

Posteriormente se determinarán los criterios de similitud, divergencia y distancia, para posteriormente escoger el método de análisis Cluster que se adapte a las necesidades del estudio.

5.6.5. Análisis ANOVA

El análisis de varianza ANOVA, prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales, evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores.

Para poder realizar el estudio en SPSS, se debe tener una variable de respuesta continua y al menos un factor categórico con dos o más niveles. Los análisis ANOVA requieren datos de poblaciones que sigan una distribución aproximadamente normal con varianzas iguales entre los niveles de factores.

5.7. Estructura de desglose de trabajo

Según la universidad de Alcalá el EDT es la descomposición jerárquica del proyecto y relativa al trabajo que será ejecutado, que el objetivo de lograr objetivos y crear los entregables requeridos.

Se crea un EDT para la vigilancia tecnológica, como se observa en la figura 19, donde se especificará los diferentes entregables, los cuales está conformados por 5 fases, las cuales son: alerta tecnológica, estudio de bibliometría, mapeo de patentes, estudio de patentometría y estudio de estadísticas comerciales. Cada fase está conformada con las actividades requeridas para su correspondiente desarrollo.

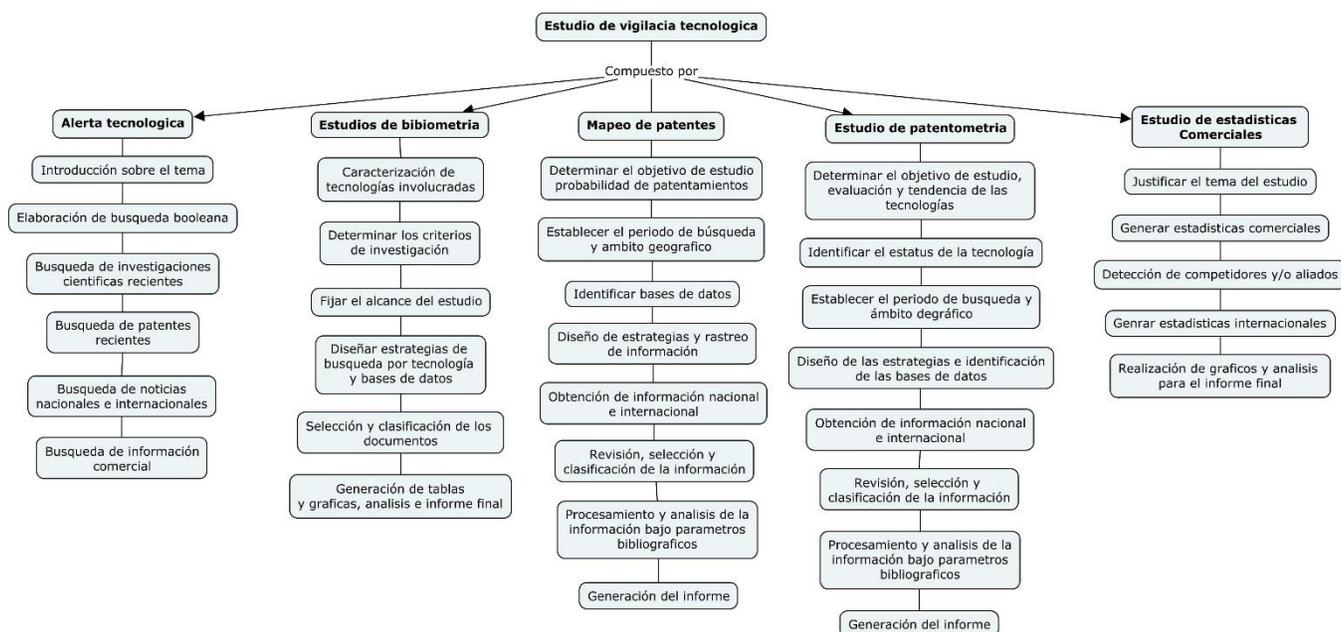


Figura 19: Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Fuente: Elaboración propia

6. Resultados de la investigación

6.1 Resultado de encuestas

Estas encuestas fueron realizadas con el fin de confirmar la problemática que presentan las personas con discapacidad visual al momento de movilizarse en espacios abiertos y espacios cerrados, indagando cual es la experiencia que ellos han tenido con la tecnología y de igual manera si se encuentran dispuestos a utilizarla, los resultados de la encuesta se analizan en el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), es una herramienta que dispone al usuario recolección y análisis de datos para la solución de problemáticas que pueden surgir en una compañía o una investigación, a continuación se encuentran los resultados obtenidos. La encuesta se encuentra en el anexo 1.

6.1.1. Análisis de Cronbach

Según Heidi C, Adalberto C (2005) este método “Permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica.”

En la tabla 7 se puede evidenciar el resumen del procesamiento de casos de la prueba

Tabla 7: Tabla de resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	15	100,0

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la tabla 8 se encuentra el resultado de la prueba de fiabilidad de los datos de la encuesta en donde el coeficiente del Alfa de Cronbach es 0,776 arrojando como consecuencia que los datos tienen un grado de fiabilidad aceptable

Tabla 8: Tabla de estadística de fiabilidad, (Alfa de Cronbach)

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,766	,776	7

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Esta prueba también nos permite realizar un análisis de correlación entre variables como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9: Matriz de correlación entre elementos

	Necesidad_d e_acompañ ante_al_movili zarse	Utiliza_medio s_tecnologico s_para_movil izarse	Esta_dispues to_a_utilizar_h erramientas_t ecnologicas	Utiliza_telefon o_para_movil izarse_en_la _ciudad	A_poseido_al gun_accident e	Utiliza_medio s_de_transpo rte_publico	Frecuenta_es pacios_abiert os_o_cerrado s
Necesidad_de_acompañ ante_al_movilizarse	1,000	,289	,378	,000	,400	,400	,289
Utiliza_medios_tecnologi cos_para_movilizarse	,289	1,000	,218	,722	,000	,000	,111
Esta_dispuesto_a_utilizar _herramientas_tecnologi cas	,378	,218	1,000	,218	,378	,378	,327
Utiliza_telefono_para_mo vilizarse_en_la_ciudad	,000	,722	,218	1,000	,000	,000	,111
A_poseido_algun_accide nte	,400	,000	,378	,000	1,000	1,000	,866
Utiliza_medios_de_trans porte_publico	,400	,000	,378	,000	1,000	1,000	,866
Frecuenta_espacios_abi ertos_o_cerrados	,289	,111	,327	,111	,866	,866	1,000

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Encontrando que 1 es el grado de correlación más alto entre elementos y 0 es el más bajo, a continuación, se encuentra un análisis por cada una de las preguntas realizadas y el análisis correspondiente de correlación entre las diferentes variables evaluadas en la presente encuesta.

6.1.2. Edad de las personas encuestadas

En la tabla 10 se pueden apreciar una tabla de frecuencia de las edades de las personas encuestadas en donde la persona más joven posee 25 años y la persona con más edad es de 75 años.

Tabla 10: Tabla de frecuencia de edad por persona encuestada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	25	1	3,0	6,7
	27	1	3,0	13,3
	32	1	3,0	20,0
	36	1	3,0	26,7
	38	1	3,0	33,3
	42	2	6,1	46,7
	46	1	3,0	53,3
	51	1	3,0	60,0
	59	1	3,0	66,7
	63	1	3,0	73,3
	68	1	3,0	80,0
	69	1	3,0	86,7
	72	1	3,0	93,3
	75	1	3,0	100,0
Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 20 se puede apreciar el gráfico de la tabla 10, el histograma muestra la curva normal, con una media de 49,67 y una desviación estándar de 16,914.

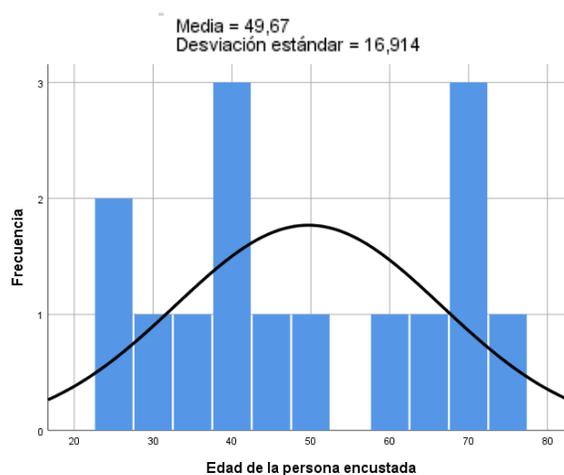


Figura 20: Histograma de edad de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.3. Grado de deficiencia visual de la persona encuestada

Tener conocimiento del grado de deficiencia visual es de vital importancia ya que la aplicación de la tecnología y herramientas de movilización también dependen del tipo de campo visual que posee la persona, en la tabla 11 se enseña la tabla de frecuencia del grado de deficiencia visual de las personas encuestadas en donde el 53,3 % de las personas son totalmente ciegas.

Tabla 11: Tabla de frecuencia del grado de deficiencia visual de la persona encuestada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente ciego	8	24,2	53,3	53,3
	Ciego: Puede ver luz y formas	3	9,1	20,0	73,3
	Baja visión: agudeza visual limitada	1	3,0	6,7	80,0
	Baja visión: alta agudeza visual	1	3,0	6,7	86,7
	Mala visión: no legalmente ciega	2	6,1	13,3	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 21 se puede apreciar el grafico de barras de la tabla 11, este muestra el grado de deficiencia concentrado en porcentajes en donde el 53,3 % de las personas son totalmente ciegas, el 20% son ciegas, pero pueden ver luz y formas, el 6,7% posee baja visión con agudeza visual limitada, el 6,7% poseen baja visión con alta agudeza visual y el 13,3% posee mala visión, pero no son legalmente ciegos

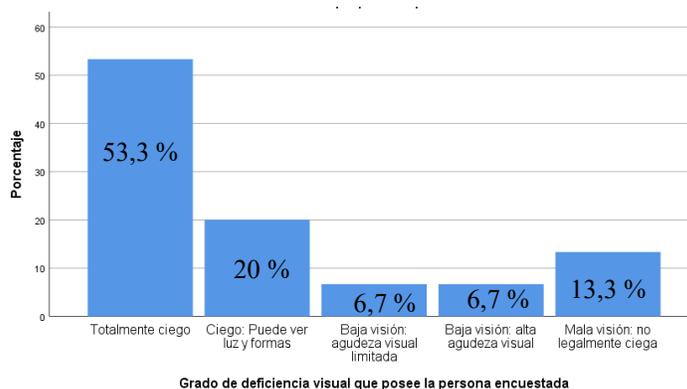


Figura 21: Grafico de barras del grado de deficiencia visual de las personas encuestadas

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.4. Tipo de elementos y herramientas para movilizarse

El artículo que maneje la persona con discapacidad visual para movilizarse es el que le brinda en cierto porcentaje la autonomía que pierden, en la tabla 12 se encuentra la tabla de frecuencia de las respuestas dadas por los encuestados en donde todos hacen uso del basto blanco y tan solo el 25% de ellos utilizan una segunda herramienta de movilización que son los sistemas de localización.

Tabla 12: Tabla de frecuencia del tipo de elementos y herramientas para movilizarse

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Baston Blanco	15	45,5	75,0	75,0
	Sistemas tecnológicos de localización	5	15,2	25,0	100,0
	Total	20	60,6	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 22 se presenta un gráfico circular representando los porcentajes de la tabla 12, afirmando que el 100% de los encuestados utilizan bastón blanco y tan solo un 25% de la población utiliza también medios tecnológicos de localización.

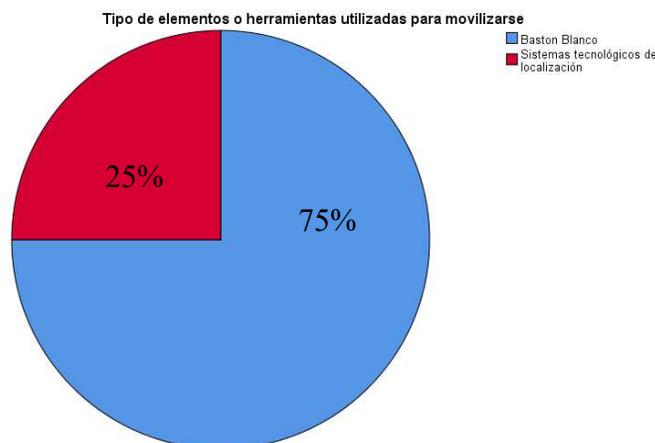


Figura 22: Grafico circular del tipo de elementos y herramientas para movilizarse

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.5. Dificultad de la movilización de las personas que poseen discapacidad visual

Se indaga con la población encuestada como se sienten con el uso de su dispositivo de movilización y como es la experiencia al momento de detectar obstáculos, en la tabla 13 se puede apreciar que para el 53,3% es difícil la detección de obstáculos en este caso con el bastón blanco.

Tabla 13: Tabla de frecuencia dificultad de la movilización de las personas que poseen discapacidad visual

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Fácil	1	3,0	6,7	6,7
	Normal	5	15,2	33,3	40,0
	Difícil	8	24,2	53,3	93,3
	Muy difícil	1	3,0	6,7	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

La figura 23 enseña los porcentajes de las respuestas que aportaron las personas encuestadas sobre la cuestión, ¿Qué grado de dificultad posee la persona encuestada al momento de moverse?, el 6,7% responde que es fácil, el 33,3% afirma que es normal, el 53,4% de la población afirma que es difícil la movilidad y el 6,7% afirma que es muy difícil la movilidad.

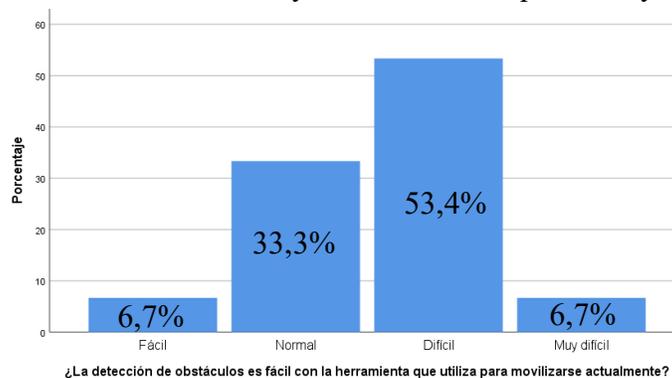


Figura 23: Gráfico de barras sobre la dificultad que posee la persona encuestada al momento de moverse

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.6. Es necesario la compañía de una persona cuando se moviliza

Con el objetivo de saber si una persona posee la autonomía de movilización en espacios abiertos de forma independiente se realiza esta pregunta, como lo enseña la tabla 14 el 66,6% afirma que debe estar acompañado al momento de moverse.

Tabla 14: Tabla de frecuencia de la pregunta sobre la necesidad de compañía al momento de moverse

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	30,3	66,7	66,7
	No	5	15,2	33,3	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

La figura 24 plasma una gráfica de barras la cual plasma los porcentajes que son suministrados por la tabla 14 sobre si es necesario moverse con compañía, el 66,7% afirma que si el 33,3% se mueve sola.

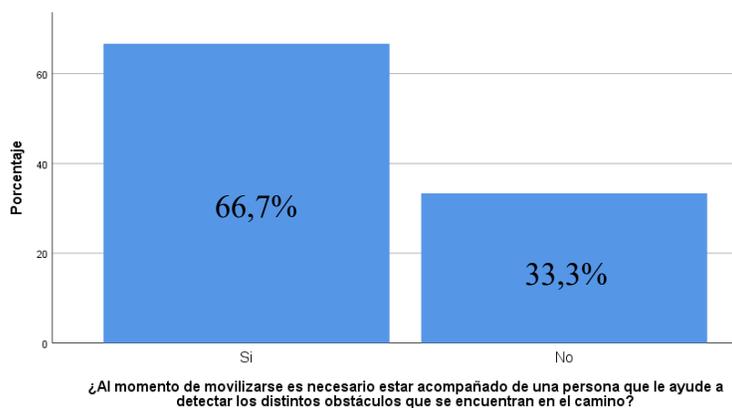


Figura 24: Gráfico de barras sobre la necesidad de compañía al momento de moverse

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.7. Ciudad de residencia de las personas encuestadas

En la tabla 15 se encuentra que el 46,7% de las personas encuestadas viven en Bogotá, el 46,7% en Madrid y el porcentaje restante vive en la ciudad de Funza.

Tabla 15: Tabla de frecuencia del lugar de residencia de las personas encuestadas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bogotá	7	21,2	46,7	46,7
	Funza	1	3,0	6,7	53,3
	Madrid	7	21,2	46,7	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

La figura 25 presenta un gráfico circular que posee los porcentajes de la tabla 15, acerca del lugar de residencia de las personas encuestadas, el 46,7% reside en Bogotá, el 6,7% en Funza, el 46,7% en el municipio de Madrid.

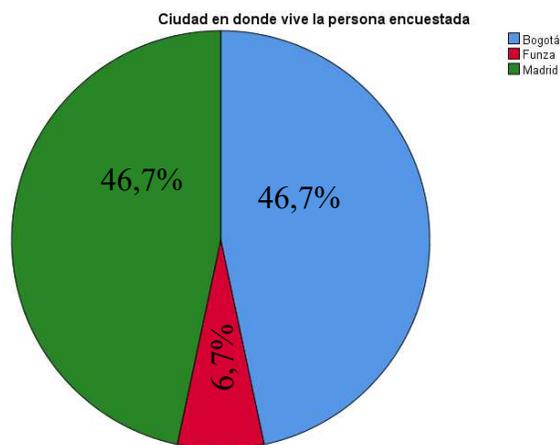


Figura 25: Grafico circulas del lugar de residencia de las personas encuestadas.

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.8. Medios de transporte que utiliza la población que no vive en la ciudad de Bogotá

Esta pregunta fue respondida por el 53,4% de la población ya que son las personas que no viven en la ciudad de Bogotá, en la tabla 16 se aprecia que 29,4% se moviliza en buses públicos y el 23,5% de la población se moviliza en automóviles particulares.

Tabla 16: Tabla de frecuencia de los medios de transporte utilizados por las personas que no viven en Bogotá

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bus	5	15,2	29,4	29,4
	Taxi	1	3,0	5,9	35,3
	Automóvil particular	4	12,1	23,5	58,8
	Vive en Bogotá	7	21,2	41,2	100,0
	Total	17	51,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 26 se encuentra graficado en forma de barras las preferencias de transporte de las personas que no residen en la ciudad de Bogotá, el 29,6% utiliza Bus, el 5,9 utiliza Taxi, el 23,5 utiliza auto particular y el 41,2 reside en la ciudad de Bogotá.

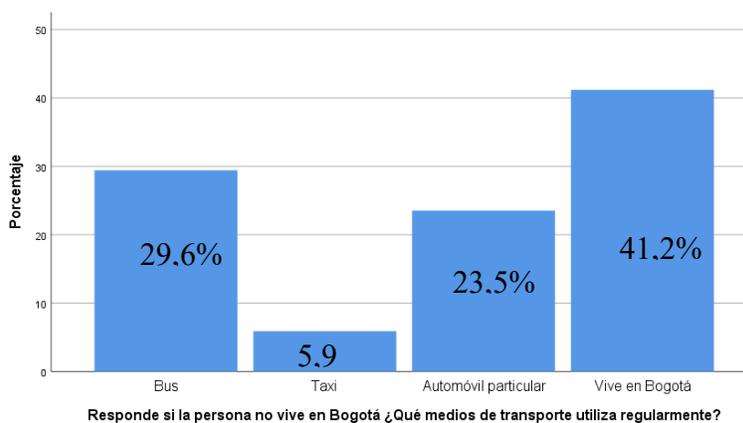


Figura 26: Gráfico de barras de los medios de transporte utilizados por las personas que no viven en Bogotá

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.9. Medios de transporte utilizados en la ciudad de Bogotá

En esta pregunta se sabe que el 41,2% de la población reside en la ciudad de Bogotá, pero el restante de la población afirma que se transporta a Bogotá de manera frecuente por lo tal participa el 100% de la población en esta pregunta, los encuestados afirman que según su destino el medio de transporte varia, en la tabal 17 se encuentra plasmado que el 27,3% se moviliza en bus público, el 27,3% se moviliza en Transmilenio y el 18,2% se moviliza en automóvil particular.

Tabla 17: Tabla de frecuencia de los medios de transporte utilizados en la ciudad de Bogotá

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bus	9	27,3	27,3	27,3
	Taxi	4	12,1	12,1	39,4
	Automóvil particular	6	18,2	18,2	57,6
	SITP	5	15,2	15,2	72,7
	Transmilenio	9	27,3	27,3	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 27 se encuentran plasmados los medios de transporte que prefieren las personas con discapacidad visual utilizar para poder movilizarse en la ciudad de Bogotá, el 27,3% prefieren el bus, el 12,1% usan taxi, el 18,2% utilizan automóvil particular, el 15,2% se movilizan en SITP y 27,3% utilizan Transmilenio.

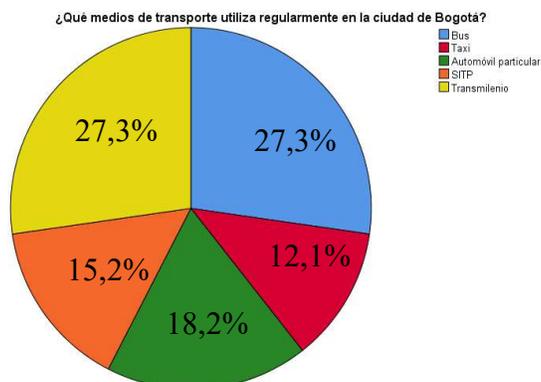


Figura 27: Grafico circular de los medios de transporte utilizados en la ciudad de Bogotá

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.10. Número de días que utiliza el transporte público

En la tabla 18 se puede encontrar que 1 persona no utiliza el transporte público y el 26,7% de la población encuestada utiliza todos los días el transporte público.

Tabla 18: Tabla de frecuencia del número de días que una persona puede utilizar el transporte público.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1	3,0	6,7	6,7
	1	4	12,1	26,7	33,3
	2	2	6,1	13,3	46,7
	3	1	3,0	6,7	53,3
	4	1	3,0	6,7	60,0
	5	2	6,1	13,3	73,3
	7	4	12,1	26,7	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 28 se puede apreciar el gráfico de la tabla 18, el histograma muestra la curva normal, con una media de 3,53 y una desviación estándar de 2,615.

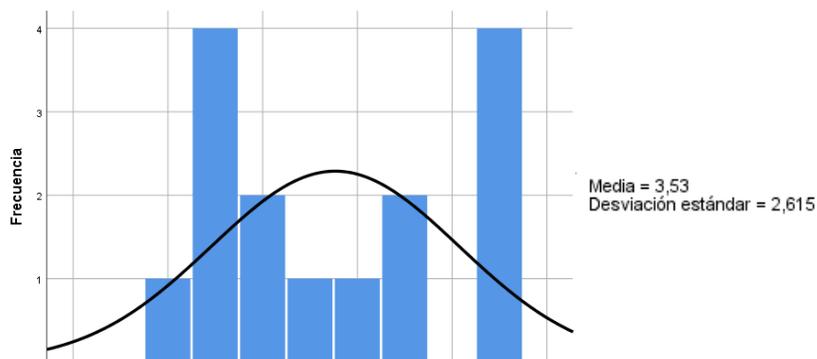


Figura 28: Histograma del número de días que una persona puede utilizar el transporte público.

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.11. Número de trasportes públicos tomas al día.

En la tabla 19 se puede apreciar que 1 persona no utiliza transporte público y un 33,3% de la población utiliza el transporte público solo dos veces que consta en ir a un punto específico y volver a su lugar de residencia y hay un caso especial en esta encuesta ya que una de las personas entrevistadas su forma de trabajo es en el Transmilenio, por lo cual puede tomar más de 27 medios de transporte al día pero para dirigirse a su hogar puede estar tomando en promedio 6 medios de transporte al día.

Tabla 19: Tabla de frecuencia del número de transportes tomados al día

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1	3,0	6,7	6,7
	2	5	15,2	33,3	40,0
	3	2	6,1	13,3	53,3
	4	6	18,2	40,0	93,3
	6	1	3,0	6,7	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 29 se puede apreciar el grafico de la tabla 19, el histograma muestra la curva normal, con una media de 3,07 y una desviación estándar de 1,438.

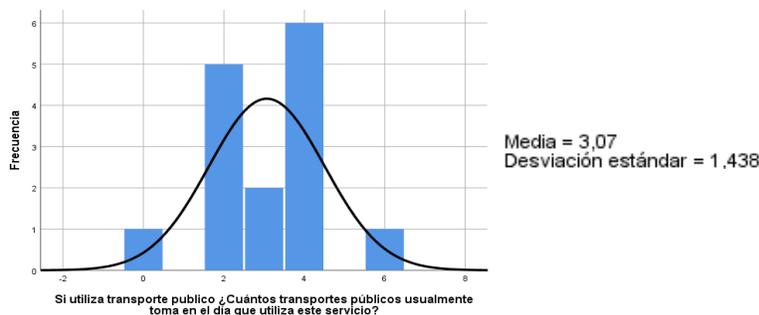


Figura 29: Histograma del número de transportes tomados al día

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.12. Lugares frecuentados y forma de movilización

En la tabla 20 se puede observar lo que las personas encuestadas afirman al momento de responder cuáles son sus lugares favoritos a los cuales frecuenta, en donde las respuestas fueron parques, lugares de capacitación que son orientadas por diferentes instituciones, gimnasio, bares, centros comerciales, casas familiares, por lo cual se clasifica estas respuestas como lugares abiertos y cerrados.

Tabla 20: Tabla de frecuencia de lugares frecuentados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Lugares Abiertos	9	27,3	60,0	60,0
	Lugares Cerrados	6	18,2	40,0	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Las personas encuestadas afirman que la rehabilitación ofrecida por el CRAC es una de las principales razones para movilizarse ya que ellos enseñan diferentes técnicas de localización y traslado, usando en un 100% de la población bastón blanco, si el sitio que frecuenta es conocido no necesitan ayuda de un tercero, por lo contrario si es un nuevo lugar que empieza a frecuentar necesita la ayuda de uno de sus familiares, hasta que se interiorice y genere mapas mentales del lugar que empieza a frecuentar, en la figura 30 se puede apreciar que el 60% frecuenta lugares de naturaleza abierta como parques, caminatas entre otros lugares, el 40% por otro lado frecuenta lugares cerrados como centros comerciales, visitas a la residencia de su familia entre otros lugares.

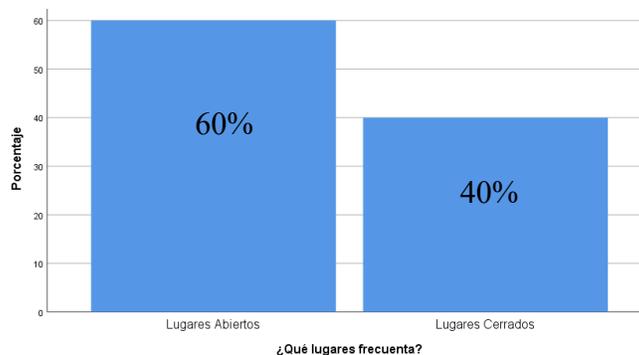


Figura 30: Grafico de barras de lugares frecuentados

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.13. La población encuestada ¿Utiliza medios tecnológicos para movilizarse?

En la tabla 21 se puede observar que el 60% de las personas encuestadas no utilizan ningún medio de movilización que esté relacionado con la movilidad una de las principales causas es que no poseen los medios económicos para la adquisición de estos artículos y no saben qué elementos se encuentran en el mercado para su posterior ayuda.

Tabla 21: Tabla de frecuencia utilización de medios tecnológicos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	6	18,2	40,0	40,0
	No	9	27,3	60,0	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 31 se encuentra plasmado un gráfico circular representando el 40% de la población afirma que, si utiliza medios tecnológicos y el 60% no los utiliza, una de las principales causas que porque desconocen que estos medios tecnológicos existen.

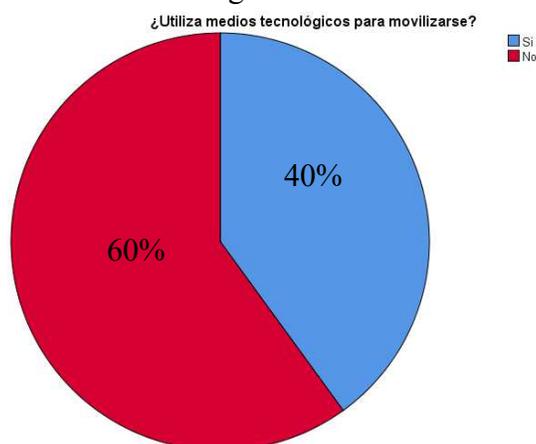


Figura 31: Grafico circular utilización de medios tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.14. Disposición para aprender a utilizar herramientas tecnológicas

En la tabla 22 se encuentra que el 93,3 % de la población con discapacidad visual está dispuesta a ser capacitada para la utilización de recursos tecnológicos para la movilización, la principal barrera está en la aceptación de las personas que posee una edad adulta ya que no entienden el uso de las diferentes herramientas tecnológicas que han utilizado con el teléfono celular inteligente.

Tabla 22: Tabla de frecuencia de la disposición que posee esta población para aprender a utilizar herramientas tecnológicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	14	42,4	93,3	93,3
	No	1	3,0	6,7	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 32 se puede apreciar que el 93,3% de la población encuestada, está dispuesta a aprender a utilizar métodos de movilización tecnológicos y el 6,7% no poseen disposición.

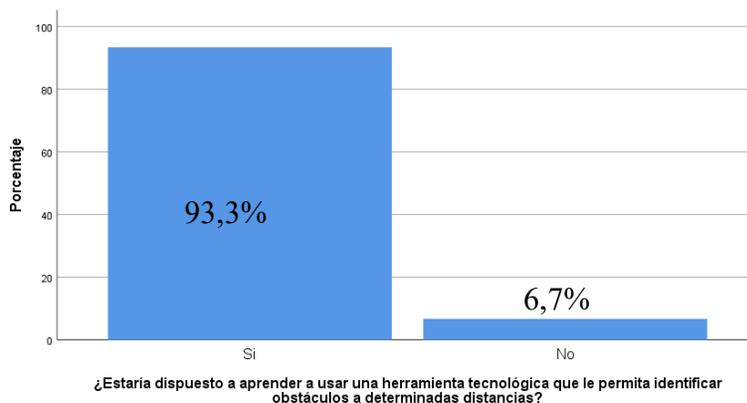


Figura 32: Grafico de barras de la disposición que posee esta población para aprender a utilizar herramientas tecnológicas

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.15. ¿La población encuestada tiene teléfono inteligente?

Se indago si la población encuestada posee teléfono inteligente, ya que una de las alternativas de movilización que se encuentran actualmente es por medio de aplicaciones móviles en la tabla 23 se encuentra que el 66,7 posee un teléfono inteligente con un sistema operativo Android y un 26,7% de la población no posee teléfono celular.

Tabla 23: Tabla de frecuencia de las respuestas de la pregunta ¿La población encuestada tiene teléfono inteligente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí, un teléfono de Google	10	30,3	66,7	66,7
	Sí - Un teléfono de Microsoft	1	3,0	6,7	73,3
	No tiene teléfono inteligente	4	12,1	26,7	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 33 se encuentra un gráfico circular con los resultados de este literal de la encuesta en donde el 66,7% de la población posee teléfono inteligente con sistema operativo Android, el 6,7 posee teléfono inteligente con sistema operativo Windows y el 26,7% no posee teléfono inteligente, su principal razón es que no se adaptan a un teléfono que no posea botones físicos para marcar un numero de contacto.

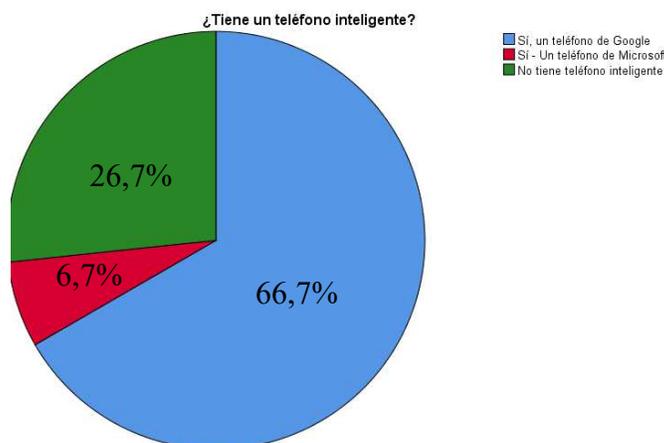


Figura 33: Grafico circular de las respuestas de la pregunta ¿La población encuestada tiene teléfono inteligente?

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.16. La población que posee celular inteligente ¿Lo utiliza para movilizarse?

Es importante saber si esta población ha sido capacitada acerca de todas las herramientas y beneficios que posee la obtención de un teléfono celular, en la tabla 24 se puede concluir que el 60% de la población encuestada solo utiliza su teléfono celular para contestar llamadas.

Tabla 24: Tabla de frecuencia acerca de la utilización de teléfonos inteligentes para la movilización

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	6	18,2	40,0	40,0
	No	9	27,3	60,0	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 34 se aprecia que tan solo el 40% de la población que posee teléfono inteligente lo utiliza para movilizarse y el 60% no utiliza su móvil para movilizarse.

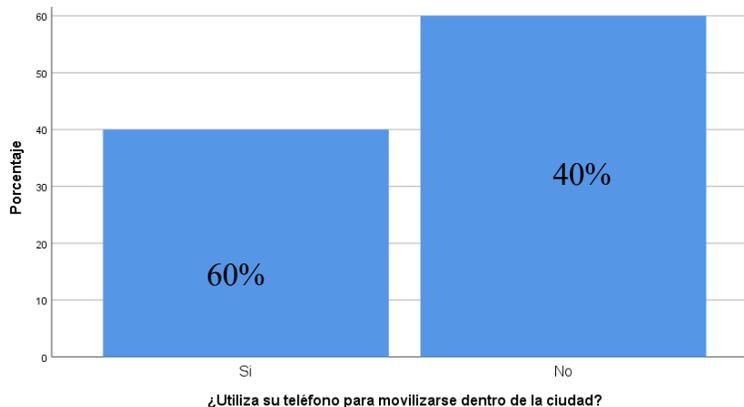


Figura 34: Gráfico de barras acerca de la utilización de teléfonos inteligentes para la movilización

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.17. ¿Cómo utilizan el smartphone para movilizarse dentro de la ciudad?

Esta pregunta es respondida por el 40% de la población encuestada la cual es todas aquellas personas que poseen un smartphone y lo utilizan para su movilización, esta población utiliza principalmente sistemas de localización como lo es Google Maps y Talkback, además de poseer un plan de datos utilizado para hablar con sus seres queridos.

6.1.18. ¿Esta población utiliza alguna aplicación móvil para movilizarse?

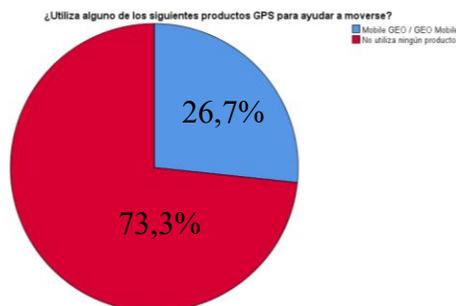
La falta de capacitación que posee este tipo de población acerca de todas las herramientas que puede utilizar para movilizarse es muy limitada la tabla 25 concluye que el 73,3% de la población no utiliza ninguna aplicación para movilizarse y el 26,7% únicamente hace utilización de aplicaciones de localización como lo es Google Maps.

Tabla 25: Tabla de frecuencia utilización de aplicaciones móviles

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mobile GEO / GEO Mobile	4	12,1	26,7	26,7
	No utiliza ningún producto	11	33,3	73,3	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 35 se encuentran plasmados que tan solo el 26,7 de la población utiliza tan solo una aplicación de sus teléfonos móviles que es Mobile GEO/GEO Mobile, y el 73,3% no utiliza ninguna aplicación para movilizarse.

**Figura 35:** Gráfico circular utilización de aplicaciones móviles

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.19. ¿Esta población utiliza redes sociales exclusivas para personas invidentes?

Este tipo de aplicaciones se pueden considerar como red social ya que se puede encontrar una interacción con terceros con el objetivo de ofrecer una ayuda mutua, además de prestar otro tipo de servicios como lo es el reconocimiento del entorno, servicios GPS, puntos de interés entre otras características que poseen estas aplicaciones, en la tabla 26 se concluye que no utilizan ninguna de estas herramientas por falta de conocimiento de las mismas.

Tabla 26: Tabla de frecuencia utilización de redes sociales exclusivas para personas invidentes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	15	45,5	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.20. ¿Cuál es la razón por la cual movilizarse es difícil?

Las personas que fueron encuestadas afirman que las principales razones por la cuales es difícil de movilizarse en una ciudad en espacios abiertos son los andes, obstáculos que se encuentran en el camino además de su reconocimiento, la imprudencia de los vehículos motorizados, ciclas, multitudes de personas y que la infraestructura no posee ayudas para esta población para su debida movilización.

6.1.21. Accidentalidad en espacios abiertos con agujeros

La detección de obstáculos es el principal dolor de cabeza que posee esta población, ocasionando accidentes que comprometen la integridad de esta población en la tabla 27 se encuentra que el 66,7 % de la población ha poseído un accidente durante su movilización ya que el bastón blanco no es capaz de satisfacer otras necesidades que posee las personas con discapacidad visual cuando se movilizan tanto en un entorno abierto como cerrado.

Tabla 27: Tabla de frecuencia accidentalidad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	30,3	66,7	66,7
	No	5	15,2	33,3	100,0
	Total	15	45,5	100,0	

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En la figura 36 se puede visualizar que el 66,7% de la población a poseído accidentes al momento de movilizarse y el 33,3% no se han accidentado durante su movilización.

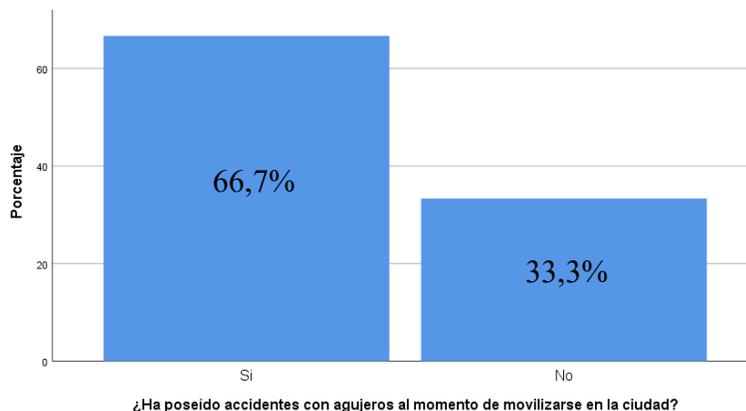


Figura 36: Grafico de barras accidentalidad

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

6.1.22. Análisis de las encuestas

Mediante fuentes de información secundarias como estudios previamente realizados y la encuesta elaborada se puede apreciar que la movilidad es uno de los principales dolores de cabeza que posee una persona con discapacidad visual al momento de ejecutar alguna actividad de su vida cotidiana, a continuación, se encontraran graficas que explican de una mejor forma los resultados de la encuesta aplicada a esta población.

En la figura 37 se puede apreciar un diagrama de dispersión simple de edad de la persona encuestada comparada con el grado de deficiencia visual que posee la persona encuestada.

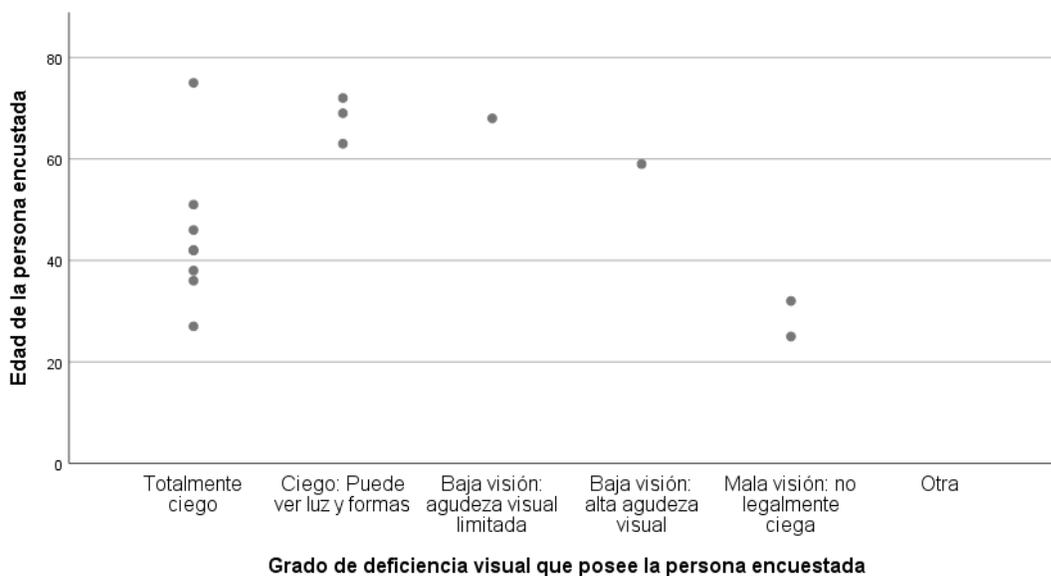


Figura 37: Dispersión simple de edad de la persona encuestada por grado de deficiencia visual que posee la persona encuestada.

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Se analiza que las personas con un grado de discapacidad de ceguera total es la que más rangos de edad presenta dentro de la población encuestada y dispersión con más depreciación, es la baja visión agudeza visual limitada y la baja visión alta agudeza visual.

En la figura 38 se encontramos una gráfica de cajas en donde se realiza la comparación entre la edad de los encuestados que viven fuera de la ciudad de Bogotá y sus preferencias al momento de movilizarse en sus ciudades de origen.

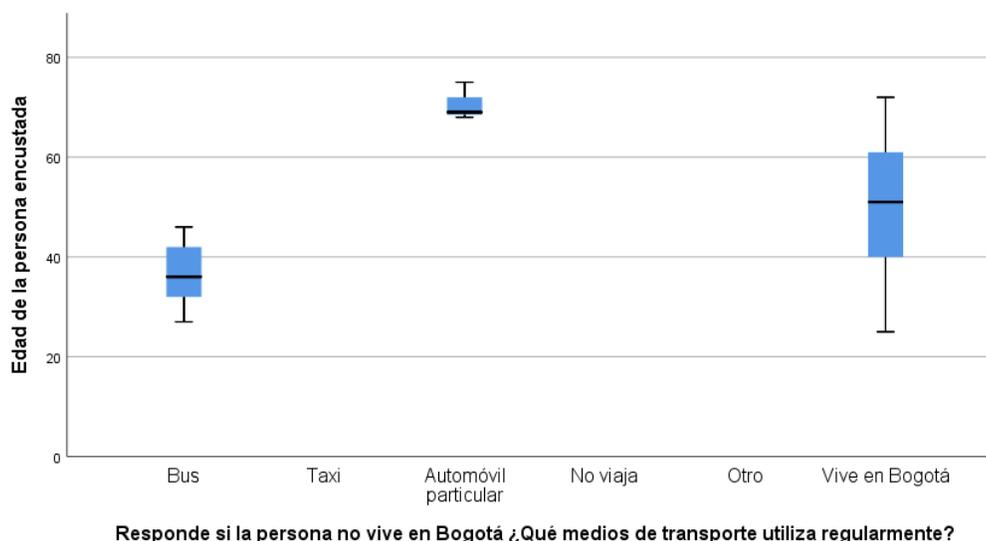


Figura 38: Diagrama de caja de edad de la persona encuestada por ¿Qué medios de transporte utiliza regularmente en la ciudad de Bogotá?

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Esta grafica arroja como resultados que la media de las personas que prefieren el bus es menor a 40 años y las personas que poseen un rango de edad entre 60 y 75 años tienen una preferencia particular a moverse en vehículos particulares y no utilizan los diferentes medios de transporte publico de una forma autónoma. En la gráfica 39 se encuentra una gráfica de cajas que realiza la comparación entre la edad de los encuestados y sus preferencias al momento de moverse en la ciudad de Bogotá.

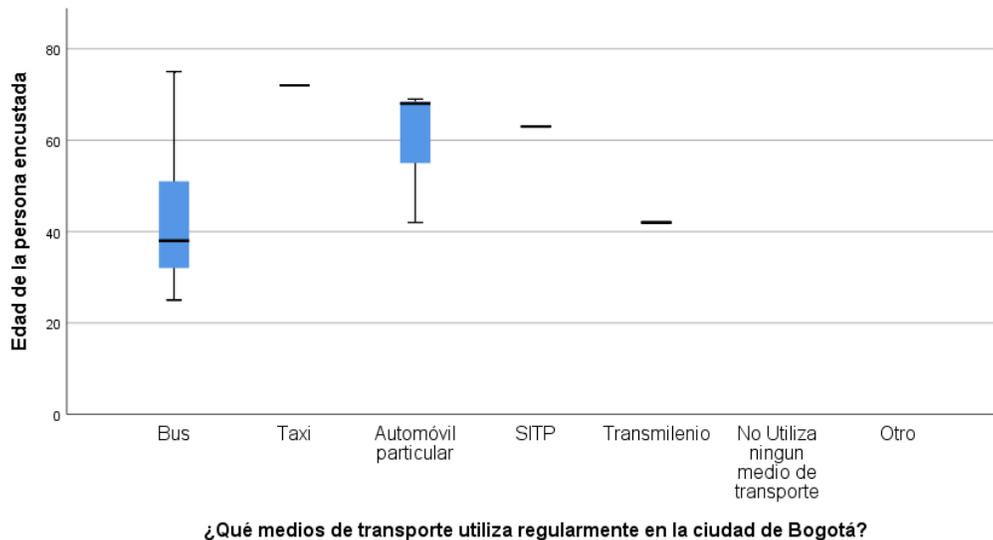


Figura 39: Diagrama de caja de edad de la persona encuestada que viven a las afueras de la ciudad de Bogotá por ¿Qué medios de transporte utiliza regularmente en su ciudad de residencia?

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

En esta grafica muestra que la preferencia en el grupo de personas encuestadas se encuentra plasmado principalmente en el bus y el automóvil particular con unas medias aproximadas a las que se encontraban en la figura 38.

En la figura 40 se encuentra un histograma el cual realiza una comparación bi variable entre la media de edad de las personas encuestadas y los datos recolectados acerca de la utilización de Apps de movilidad, con un intervalo de confianza de un 95%.

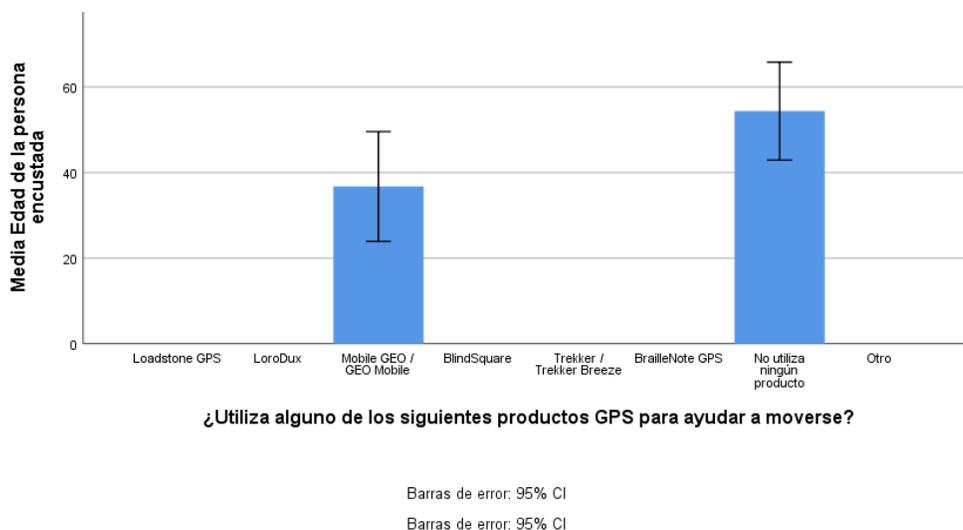


Figura 40: Histograma simple media de edad de la persona encuestada por Utilización de Apps de localización

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Se puede analizar que la principal y única ayuda tecnológica es la que ofrece un teléfono inteligente en este caso el sistema de localización, además de ello no se encuentran enterados de otras aplicaciones para sus celulares que les puede ser de ayuda y de dispositivos tecnológicos que les pueden ayudar a que la localización sea de una manera más eficiente, esta población afirma que estarían dispuestos a aprender para poder utilizar nuevos instrumentos de movilidad pero las personas con edad avanzada dicen que ellos no entienden cómo funciona un teléfono por eso pueden crear barreras frente a la enseñanza de nuevas formas de movilizarse, por lo cual la propuesta que se debe desarrollar es una que pueda ser de fácil uso para las personas con edad avanzada, de esta forma lograr que un producto tenga un mayor acogimiento dentro de esta población.

En la figura 41 se encuentra una comparación multivariada en un gráfico de dispersión agrupada con las variables de edad de las personas encuestadas, ¿Cuál es la facilidad de detección de obstáculos? y tipo de herramienta utilizada para moverse

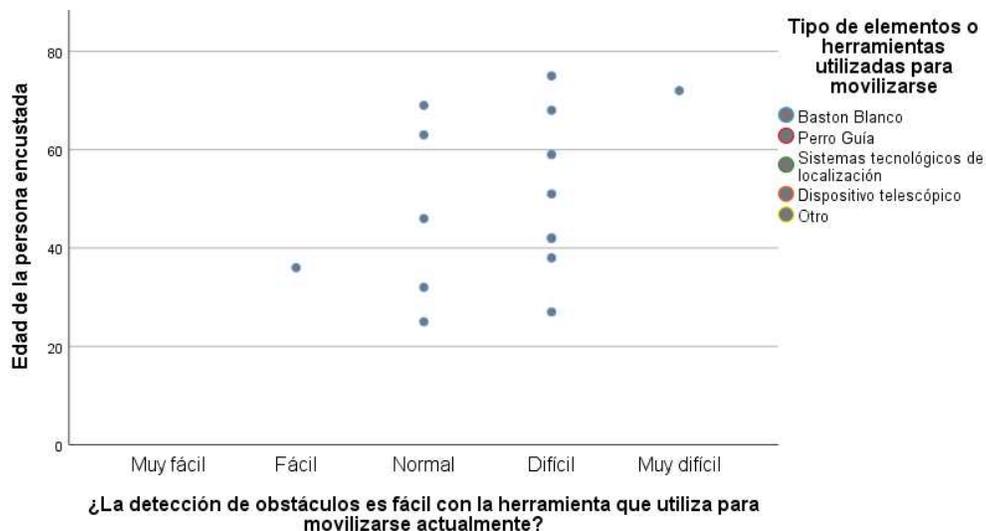


Figura 41: Dispersión agrupada de edad de la persona encuestada por ¿Facilidad de detección de obstáculos? por Herramientas utilizadas para moverse

Fuente: Elaboración propia con el software SPSS

Se puede apreciar que la herramienta utilizada en un 100% por esta población es el bastón blanco y unos pocos sistemas de localización, ya que no hay más herramientas accesibles económicamente ni conocidas para que ellos puedan adquirir una mejor movilidad en sus ciudades de origen o lugares que deseen frecuentar.

6.2. Alerta tecnológica

La ceguera se define como la pérdida completa de la visión, afectando un ojo o los dos, estadísticas alarmantes de la ONU (Organización mundial de la salud) arroja que en el mundo hay 45 millones de personas que poseen discapacidad visual y que esta cifra va en aumento y 135 millones de personas con baja visión, el Director General de la OMS, LEE Jong-wook afirma que:

“Los costos que suponen la educación, la rehabilitación y la pérdida de productividad por causa de la ceguera tienen importantes repercusiones en las personas, las familias, las comunidades y las naciones, en particular en las zonas más pobres del mundo. La OMS apoyará a los países para asegurar el derecho a ver.” (Lee Jong-Wook, 2003).

Esta problemática sigue creciendo de una forma rápida y las personas que poseen dicha discapacidad no cuentan con los recursos ni las herramientas necesarias para poder enfrentar esta enfermedad, por lo cual el desarrollo de nuevos artefactos que se encarguen de detectar obstáculos es de vital importancia, ya que estos ayudaran de una gran forma a aumentar la autonomía de estas personas, logrando mejorar diferentes aspectos sociales como lo es la economía de las familias, comunidades y naciones. Por esta razón la vigilancia tecnológica juega un importante papel, donde esta pretende observar y analizar las evoluciones del sector de la tecnología identificando oportunidades y amenazas, ayudado a generar y tomar las decisiones más pertinentes. En este caso establece un mecanismo de información constante y relevante sobre el entorno del desarrollo de los productos que posean una relación directa con la elaboración de artículos capaces de detectar obstáculos, que puedan ayudar a una persona con discapacidad visual.

6.2.1. Palabras clave

Discapacidad visual, invidentes, detecto de obstáculos, vigilancia tecnológica, desarrollo, tecnóloga

6.2.2. Investigaciones científicas vinculadas con sistemas de movilidad para personas que poseen discapacidad visual

La alerta tecnológica tiene como objetivo estar generando información constante, relevante específica y reciente en el entorno que se está estudiando, en este caso estudiar los aspectos claves importantes que se han estado y se están generando en sistemas de movilidad para personas con discapacidad visual, en la indagación de la literatura fue usada la base de datos ScienceDirect, IEEE Xplore, Scopus, con el fin de obtener mayor información necesaria para el desarrollo del proyecto enfocado en diferentes factores críticos que se utilizan dentro de un estudio de vigilancia tecnológica tales como: Las herramientas más comunes que utiliza una persona con discapacidad visual, el entorno competitivo que se presenta dentro del entorno estudiado, entidades encargadas de la investigación en la producción de tecnología para la inclusión y el contexto del estudio. Se han recuperado los artículos más relevantes y recientes del entorno estudiado estos se pueden apreciar en el anexo 2.

6.2.2.1 ScienceDirect

ScienceDirect es una plataforma electrónica fácil de usar que ofrece artículos en texto completo escritos por investigadores de renombre internacional.

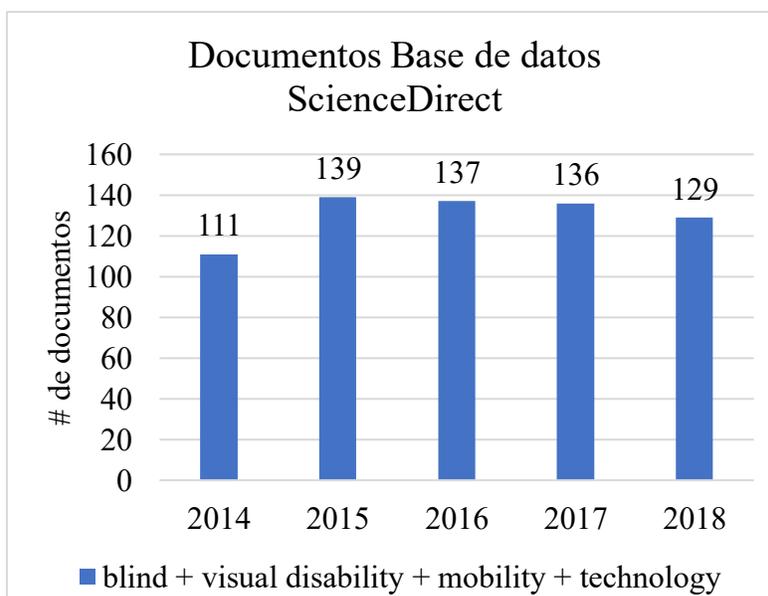


Figura 42: Resultados obtenidos de la indagación en ScienceDirect

Fuente: Elaboración propia con la base de datos ScienceDirect en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

En la figura 42 se presentan los documentos que se encuentran relacionados con los sistemas de movilidad que poseen tecnología para personas con discapacidad visual, analizando que el desarrollo e investigación científica se ha mantenido constante en los últimos cuatro años, ya que en el año 2014 se desarrollaron 111 artículos, en el año 2015 139 artículos, en el año 2016 137 artículo, en el año 2017 136 artículos y el 2018 129 artículos, siendo evidente que a mediados del año 2018 se han producido más material investigativo en el campo de la discapacidad visual.

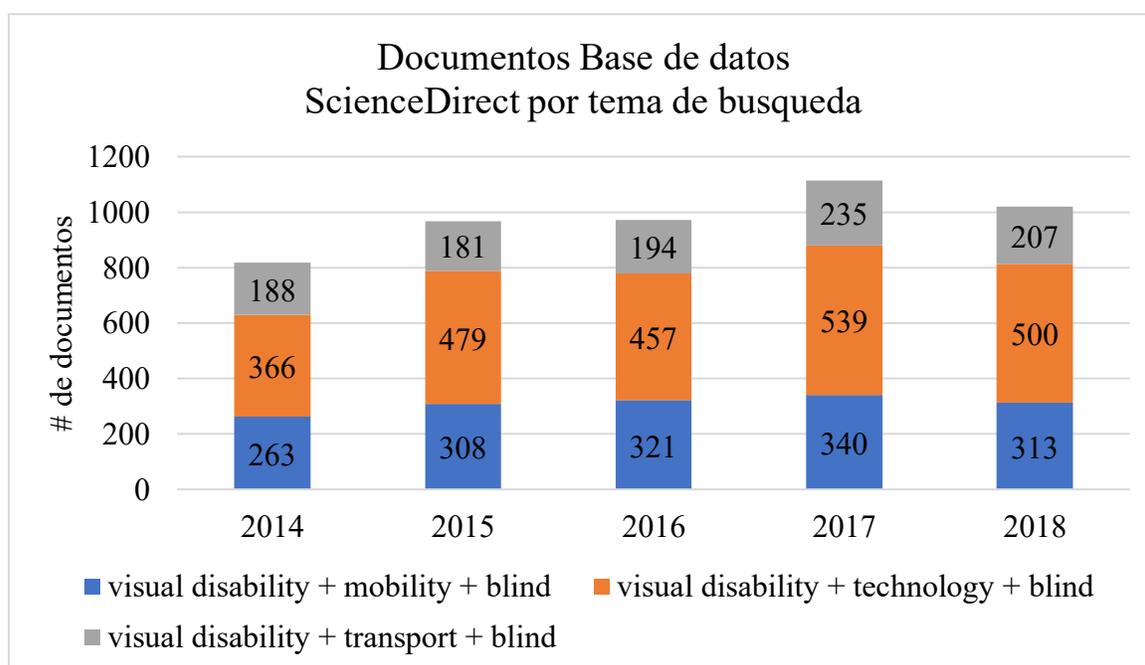


Figura 43: Resultados obtenidos de la indagación en ScienceDirect por tema de búsqueda

Fuente: Elaboración propia con la base de datos ScienceDirect en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

En la figura 43 se evidencia los documentos buscados en la base de datos ScienceDirect relacionados con el tema principal de búsqueda siendo temas e investigaciones de interés, se puede apreciar que el tema con menos aportes investigativos es el transporte en personas con discapacidad visual abarcando todo aquello que tiene que ver con la utilización de medios de

transporte adecuados y diseñados especial mente para esta población. Los artículos con las palabras clave de búsqueda Visual disability + Mobility + Blind suman en sus 5 años una producción de artículos de 1545, los artículos con las palabras clave Visual disability + technology + Blind en 5 años suman una producción de artículos de 2341 y los artículos con las palabras clave Visual disability + Transport + Blind en 5 años suman una producción de artículos de 1005.

6.2.2.2. Scopus

Scopus cuenta con aproximadamente 18.000 títulos de más de 5.000 editoriales, con cobertura de 16.500 de las áreas de la ciencia, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes y humanidades.

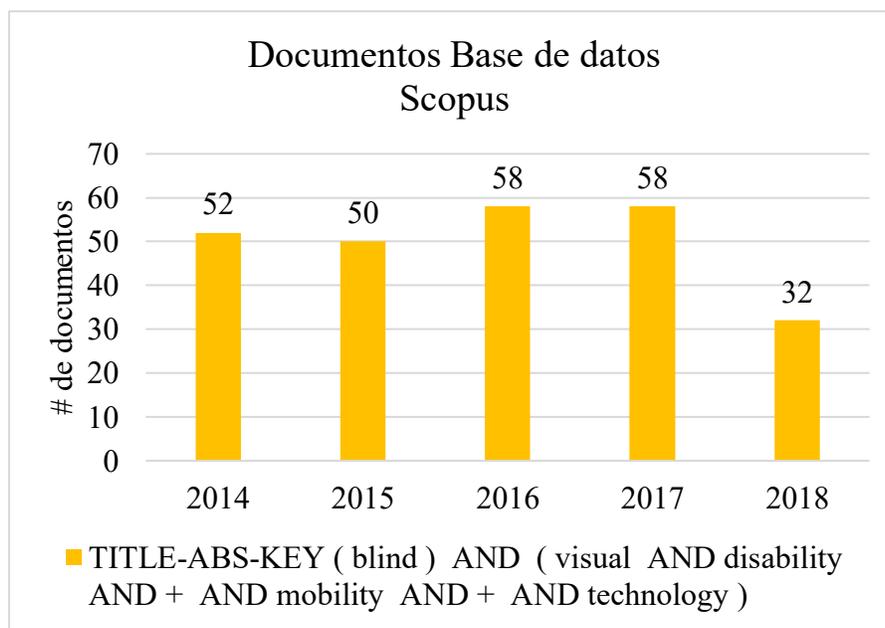


Figura 44: Resultados obtenidos de la indagación en Scopus

Fuente: Elaboración propia con la base de datos Scopus en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

En la figura 44 se pueden apreciar los documentos que tienen relación directa con el tema de estudio en donde se aprecia que el material investigativo sobre el tema los últimos 4 años y el año presente no ha tenido gran diferencia entre ellos con una media de 55 documentos publicados al año, siendo un promedio de investigaciones bajo en esta área del conocimiento.

Las principales áreas de estudio en donde se desarrollan estos documentos se encuentran evidenciados en la figura 45. Evidenciando que las ciencias de la computación, medicina e ingeniería aportan en su mayoría la mayor parte de documentos siendo estas áreas las más resaltantes al momento de diseñar sistemas de movilidad para personas que poseen discapacidad visual.

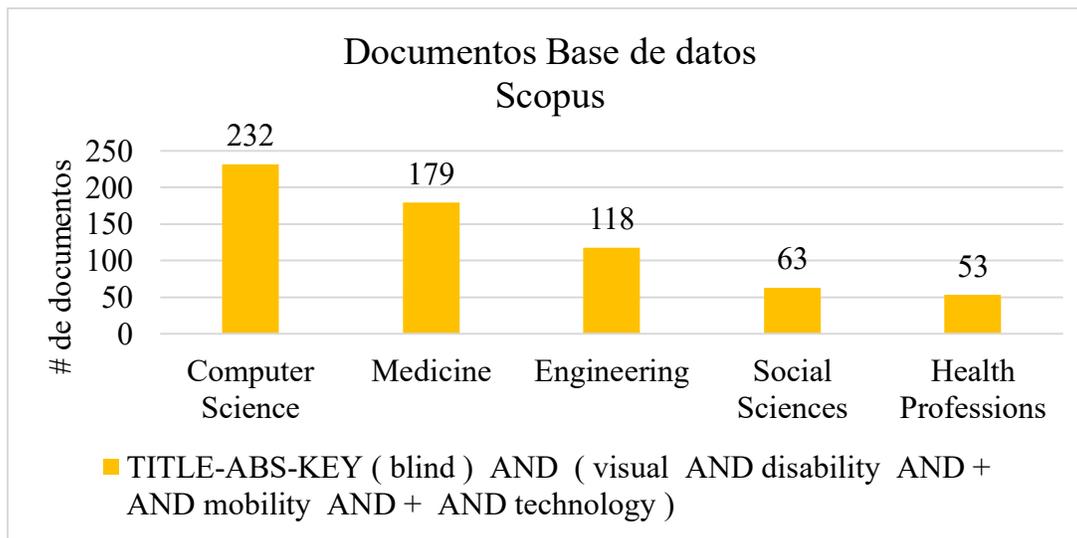


Figura 45: Resultados obtenidos de la indagación en Scopus

Fuente: Elaboración propia con la base de datos Scopus en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

Encontrando que se han publicado 232 artículos relacionados con el área de Compute Science, 179 artículos en el área de Medicine, 118 artículos en el área de Engineering, 63 artículos en Social Sciences y 53 artículos en el área de Health Professions.

En la figura 46 se puede observar que la tecnología es la principal herramienta al momento de generar mejores formas de vida de las personas con discapacidad visual, pero las evidencias investigativas arrojan un bajo índice de publicaciones en el tema de la movilidad y en el transporte. Encontrando una importante oportunidad de innovar en sistemas de movilidad por medio de la integración de la tecnología logrando satisfacer y mejorar la experiencia de movilidad y transporte para personas con discapacidad visual.

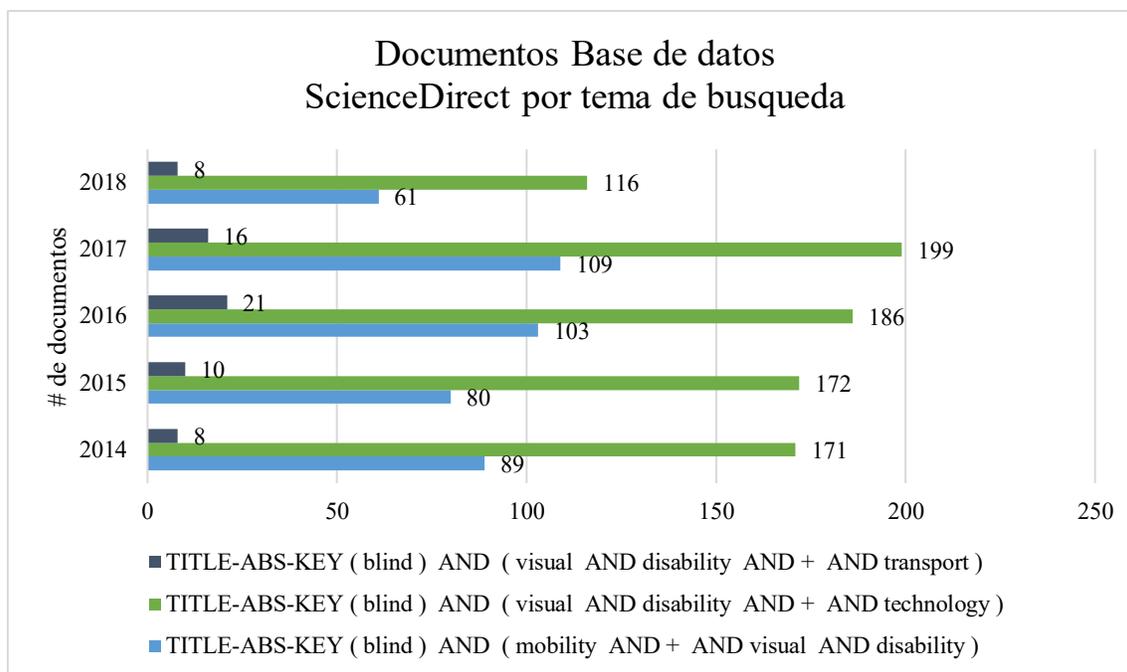


Figura 46: Resultados obtenidos de la indagación en Scopus

Fuente: Elaboración propia con la base de datos Scopus en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

Encontrando que con el método de búsqueda TITLE-ABS-KEY (Blind) AND (Visual AND disability AND + AND Transport) en 5 años suman 63 artículos publicados, con el método de búsqueda TITLE-ABS-KEY (Blind) AND (Visual AND disability AND + AND Technology) en 5 años suman 844 artículos publicados y con el método de búsqueda TITLE-ABS-KEY (Blind) AND (Mobility AND Visual AND + AND Disability) en 5 años suman 442 artículos publicados.

6.2.2.3. *IEEE Xplore*

Brinda acceso a las revistas del IEEE, transacciones, cartas, revistas y actas de congresos, revistas IET y actas de congresos, los estándares de IEEE y cursos educativos IEEE.

En la figura 47 se plasman los resultados de la búsqueda en la base de datos de la IEEE Xplore en donde los últimos cuatro años posee un promedio de publicaciones de 48 documentos por año siendo esta una cifra baja en aportes investigativos al área de estudio.

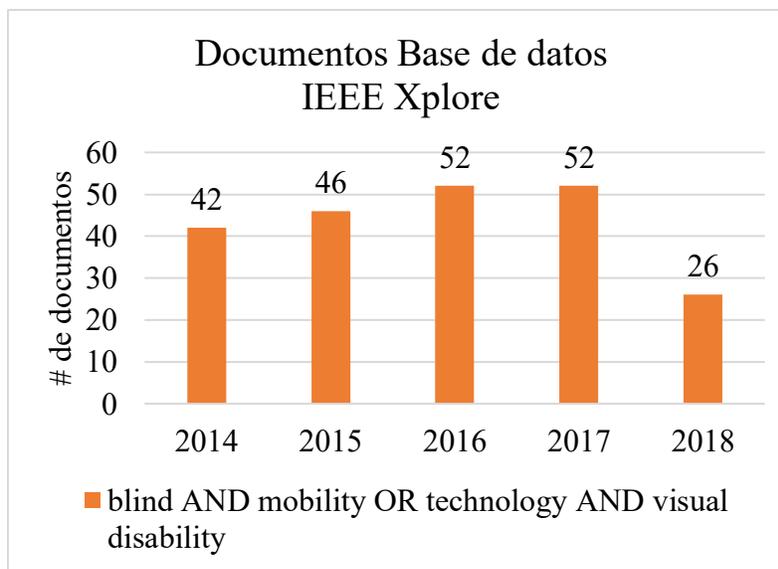


Figura 47: Resultados obtenidos de la indagación en IEEE Xplore

Fuente: Elaboración propia con la base de datos IEEE Xplore en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

En año 2014 se publicaron 42 artículos, en el año 2015 se publicaron 46 artículos, en el 2016 52 artículo, en el 2017 52 artículo y a lo largo del año 2018 26 artículos, sumando en total 218 artículos buscados con las siguientes palabras claves Blind AND Mobility AND Technology AND Visual Disability.

En la figura 48 se pueden apreciar las principales entidades que han aportado en desarrollo tecnológico para la inclusión social en un intervalo de años de 2014 a 2018. Estas entidades son 2016 XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology con 4 publicaciones, IEEE Access con 4 publicaciones, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering con 4 publicaciones, 2014 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society.

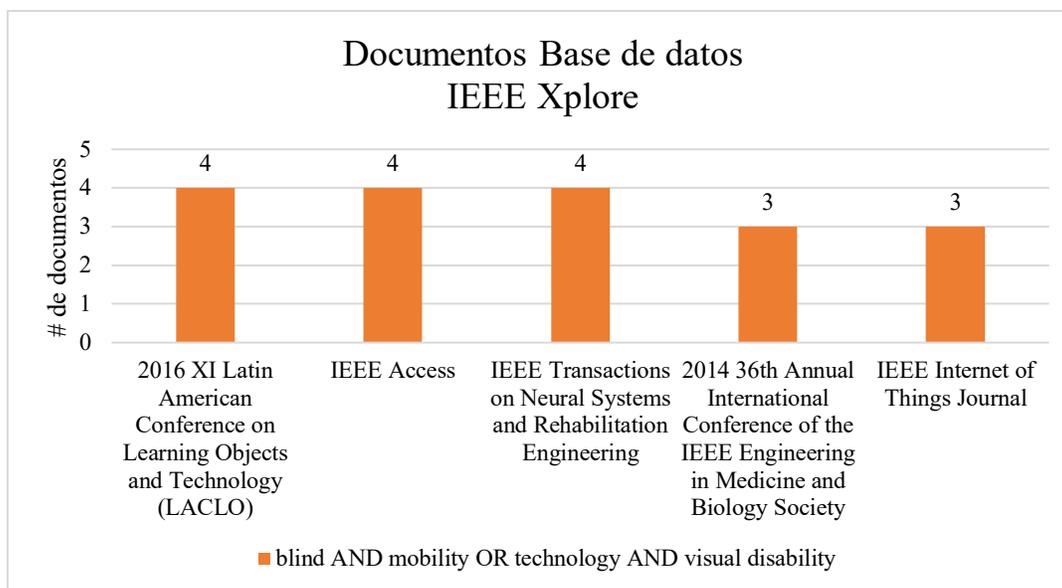


Figura 48: Resultados obtenidos de la indagación en IEEE Xplore

Fuente: Elaboración propia con la base de datos IEEE Xplore en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

En la figura 49 se puede analizar que los temas más relacionados con el estudio buscados en la base de datos IEEE Xplore con una combinación booleana AND arroja que en el año 2014 no se presenta ninguna publicación que posea todos los términos requeridos, resaltando que en el año 2014, 2015 y 2016 se presentaron diferentes documentos que incluyen en su desarrollo tecnología, en el 2016 se presenta solo 1 publicación relacionada con el transporte en personas con discapacidad y en lo corrido del año 2018 se presenta un documento de movilidad para esta población. Siendo unas cifras bajas en documentos publicados en esta base de datos en los últimos años.

Con la combinación de palabras clave Blind + Transport + Visual Disability hay 5 artículos en total, con las palabras clave Blind + Technology + Visual Disability hay 11 artículos publicados y con Blind + Mobility + Visual Disability solo pose 1 publicación en un lapso de 5 años.

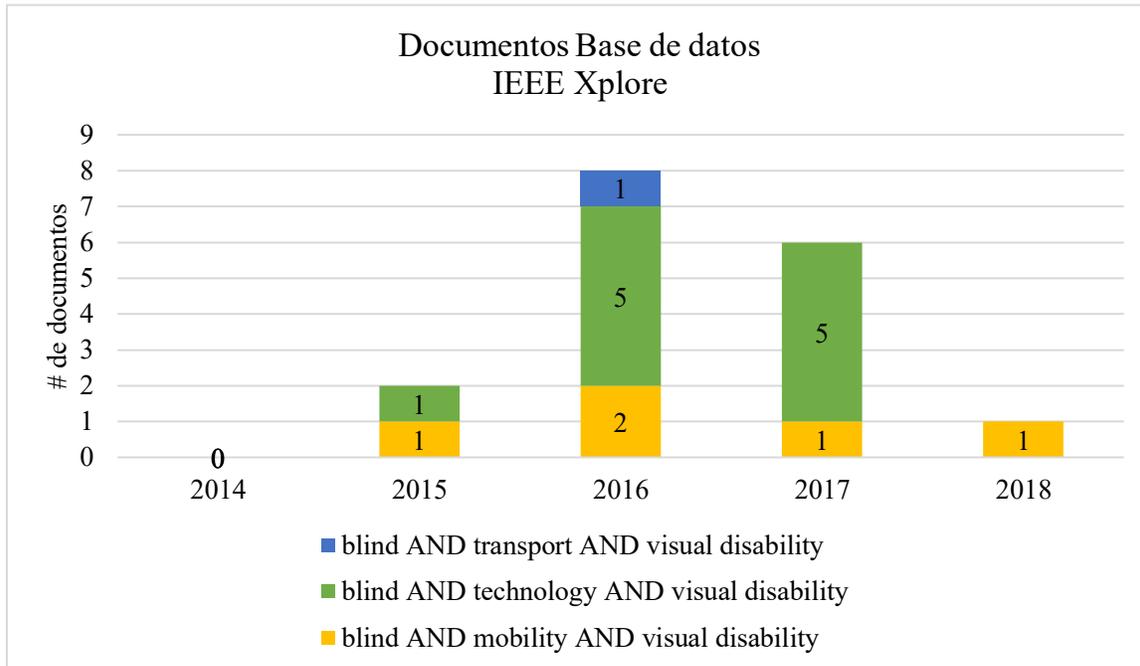


Figura 49: Resultados obtenidos de la indagación en IEEE Xplore

Fuente: Elaboración propia con la base de datos IEEE Xplore en un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

A continuación, en la figura 50 se muestra una comparativa de los artículos publicados en las bases de datos utilizadas en la alerta tecnológica en un intervalo de tiempo de cinco años (2014 – 2018), logrando entender que es lo que está ocurriendo con las tendencias de investigación actual sobre la producción de documentos científicos.

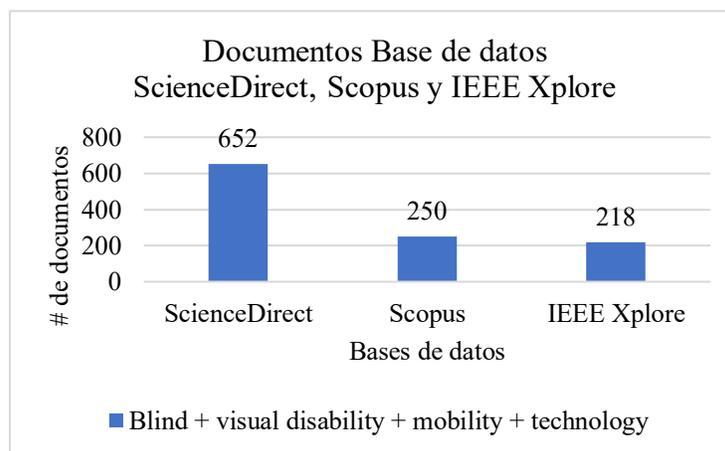


Figura 50: Resultados obtenidos de la indagación en las bases de datos utilizadas en la alerta tecnológica con descriptores de búsqueda (Blind + visual disability + mobility + technology)

Fuente: Elaboración propia con la base de datos IEEE Xplore, Scopus, ScienceDirect. Recursos electrónicos uniagustiniana - e-biblioteca. ucundinamarca. En un intervalo de tiempo (Año 2014 – 2018)

En el estudio se estudian tres bases de datos en ScienceDirect hay 652 artículos publicados, en la base de datos de Scopus hay 250 artículos publicados y en la base de datos de IEEE se encuentran publicados 218 artículos, estas búsquedas son encontradas con las palabras clave Blind + Visual Disability + Mobility + Technology.

6.2.3. Evaluación de artículos

Para poder evaluar que artículos son las más adecuadas y se adaptan a los objetivos del proyecto para luego ser parte de una propuesta de mejoramiento son evaluadas por el método de media geométrica, según Carro & Gonzalez (2012) este método lo definen como “El carácter subjetivo de los factores de orden cualitativo hacen necesario asignar una medida de comparación como el valor de los distintos factores en orden relativo, mediante la aplicación de su correspondiente fórmula”

$$P_i = \prod P_{ij}^{w_j}$$

P_i = Es la puntuación global de cada alternativa j

P_{ij} = Es la puntuación de las alternativas j por cada uno de los factores i

W_i = Es el peso ponderado de cada factor i

De acuerdo a la metodología anteriormente mencionada el primer paso que se realiza es abreviar los nombres de los artículos para un mejor entendimiento del procedimiento en la tabla 28 se puede apreciar la tabla con sus diferentes abreviaciones en números.

Tabla 28: Abreviación del nombre de los artículos

# de Artículo	Nombre del artículo
1	Blind Guide: Una red de área corporal basada en sensores de ultrasonido para guiar a los ciegos
2	Recuperación de la vista a personas ciegas en ambientes interiores con tecnologías inteligentes
3	BlindeDroid: Un Sistema de Seguimiento de Información para guiado de personas ciegas en tiempo real
4	La exploración de los espacios arquitectónicos por personas ciegas utilizando la realidad virtual auditiva para la construcción del conocimiento espacial
5	Sonificación de datos de orientación durante el cruce de carreteras para las personas con discapacidad visual o ceguera
6	Los servicios basados en la localización para Ciegos soportados por la tecnología RFID
7	Viajar con ceguera: un enfoque cualitativo del espacio-tiempo para comprender la discapacidad visual y la movilidad urbana
8	Un nuevo híbrido infrarrojo ultrasónico electrónico ayudas de viaje para personas ciegas
9	Una chaqueta electrónica inteligente para la navegación de la sociedad con discapacidad visual
10	Escuche los modelos: modelos de aprendizaje sonificados para personas ciegas.
11	Vehículos terrestres autónomos: estudio exploratorio y perspectivas de la interacción de las personas ciegas en el entorno urbano
12	Evaluación de la inclusión de los centros comerciales para personas ciegas
13	Una etiqueta táctil para identificar el color de la ropa para personas con discapacidades visuales
14	Hacia navegación basada en teléfonos inteligentes para deficientes visuales personas
15	Ruta Autónoma de robot para deficientes visuales guiar personas

16	Cristal inteligente para personas con discapacidades visuales que utilizan técnicas de visión profunda de la máquina de aprendizaje y un sistema operativo de robot (ROS)
17	Desarrollo centrado en el usuario de un sistema de apoyo para personas con discapacidad visual en el contexto del transporte público
18	Perspectiva y los ciegos: hacia una comunicación de los espacios pintados a los discapacitados visuales
19	Embalaje accesible: un estudio para modelos inclusivos para personas con discapacidad visual
20	LIDAR Ayuda a la detección espacial para personas con discapacidad visual y análisis de rendimiento

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso a seguir es explicar cuáles son los factores que serán evaluados los cuales se encuentran en la tabla 29 y posteriormente la metodología de calificación.

Tabla 29: Factores de evaluación de los artículos

No.	Nombre del factor	Peso	Ponderación
1	La tecnología evidencia facilidad de uso	3	18%
2	LA tecnología sirve para que una persona con ceguera se movilice	5	29%
3	La tecnología es capaz de detectar obstáculo o peligros	3	18%
4	La tecnología puede ser utilizada en exteriores	2	12%
5	La tecnología es ergonómica y no genera ningún efecto colateral por su uso	4	24%

Fuente: Elaboración propia

En la matriz del método de media geométrica la calificación que se muestra es la de cada uno de los estudiantes que realizaron la investigación en este caso Sebastian Ardila y Fabian Rojas calificaran cada patente con la escala que se muestra en la tabla 30, la calificación de los dos se promediara y posteriormente se realizara la fórmula de media geométrica, los artículos que posea

el puntaje mayor serán aquellas que se puedan integrar a una propuesta de mejoramiento y movilidad para las personas que poseen discapacidad visual.

Tabla 30: Concepto de calificación de los artículos

Calificación	Concepto
10 a 9	Cumple con el factor de una forma excelente
8 a 7	Cumple de una buena forma el factor
6 a 5	Cumple medianamente con el factor
3 a 4	Cumple de una forma regular el factor
1 a 2	No cumple con el factor

Fuente: Elaboración propia

A partir de los anteriores criterios el siguiente paso es realizar el procedimiento de operación entre la calificación de los criterios subjetivos y el respectivo peso, y posteriormente la aplicación de la fórmula para poder saber cuáles son los artículos que más se adecuan a los objetivos del proyecto. Este procedimiento se encuentra plasmado en la tabla 31, en el cuadro de operaciones se puede observar que el artículo que posee el puntaje más alto es el 17 con 1,976 puntos el cual corresponde a el artículo “Desarrollo centrado en el usuario de un sistema de apoyo para personas con discapacidad visual en el contexto del transporte público”, en segundo puesto se encuentra el artículo 1 con un puntaje de 1,904 con el nombre de “Blind Guide: Una red de área corporal basada en sensores de ultrasonido para guiar a los ciegos”, en tercer puesto se encuentra el artículo 15 con un puntaje de 1,883 el cual corresponde a “Ruta Autónoma de robot para deficientes visuales guiar personas” y en cuarto lugar se encuentra el artículo 20 con un puntaje de 1,778 con el nombre de LIDAR Ayuda a la detección espacial para personas con discapacidad visual y análisis de rendimiento. Estos artículos serán analizados minuciosamente en el apartado de la propuesta de mejora a la movilidad de esta población.

Tabla 31: Resultados del método media geométrica aplicada en los artículos

Factor	Numero de patente																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2,24	1,32	1,59	0,88	1,65	0,71	1,76	0,97	1,06	1,59	1,32	2,06	1,32	1,06	1,91	1,06	1,76	0,79	1,50	1,06
2	2,12	0,97	2,21	1,59	1,18	0,88	2,21	2,65	1,18	2,21	2,21	1,18	1,76	2,21	1,91	1,47	1,91	1,76	2,21	1,91
3	1,06	0,71	1,41	1,32	1,41	1,59	2,65	0,79	0,94	1,50	1,41	0,97	1,41	1,24	2,06	0,71	2,65	1,24	1,41	1,76
4	2,24	1,50	0,82	0,97	1,76	1,32	2,21	0,71	1,00	1,06	0,88	0,71	0,59	0,82	1,76	0,76	2,06	1,06	1,12	1,41
5	2,12	0,79	2,35	0,79	1,91	1,76	0,71	1,18	1,68	2,12	1,32	0,88	1,65	1,88	1,76	2,65	1,76	1,59	2,24	2,71
	1,904	0,973	1,740	1,111	1,516	1,162	1,675	1,268	1,184	1,767	1,483	1,105	1,394	1,501	1,883	1,296	1,976	1,322	1,764	1,778

Fuente: Elaboración propia

6.2.4. Tendencias Google Trends

Google Trends es una herramienta de Google la cual ayuda a representar la frecuencia de búsqueda de un término en particular. Se utiliza la herramienta de Google para hacer la comparación de los términos Blind + Transport, Blind + Mobility y Blind + Technology en la figura 51 se puede observar que en los últimos 5 años la concentración de búsqueda ha sido mayor con la combinación de palabras Blind + Technology con una media de 86 búsquedas, no muy alejado de la estadística Blind + Transport con una media de 79 búsquedas y por último la combinación de términos menos buscada es Blind + Mobility con una media de 36 búsquedas

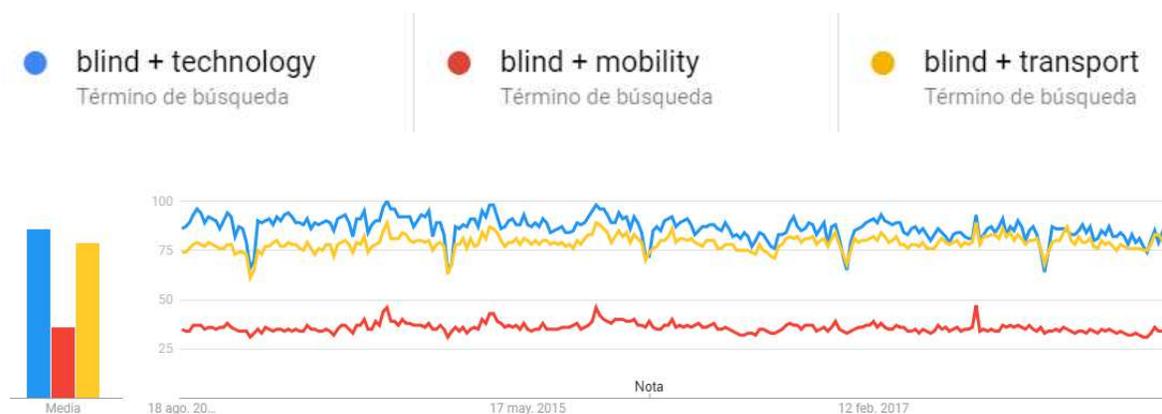


Figura 51: Comparativa de términos y sus tendencias con Google Trends últimos cinco años

Fuente: Google Trends (2018). Recuperado de:
<https://trends.google.es/trends/explore?date=today%20-y&q=blind%20%2B%20technology,blind%20%2B%20mobility,blind%20%2B%20transport>

En la figura 52 se puede observar el lugar geográfico en donde se generan más porcentajes de búsqueda según el termino, siendo Taiwán, Nigeria y Pakistán los países con mayor porcentaje de investigación, Colombia ocupa el pues # 11 en búsqueda de estos términos en especial Blind + Technology.



Figura 52: Posición geográfica de los términos buscados y comparados en Google Trends

Fuente: Google Trends (2018). Recuperado de:
<https://trends.google.es/trends/explore?date=today%20-y&q=blind%20%2B%20technology,blind%20%2B%20mobility,blind%20%2B%20transport>

6.3. Estudio bibliométrico en detección de obstáculos para personas con discapacidad visual

6.3.1. Herramientas para el análisis bibliométrico

Según el observatorio virtual de transferencia de tecnología OVIT (2018) “Las herramientas de vigilancia tecnológica son un instrumento imprescindible para captar, procesar y transformar la gran cantidad de datos e información disponible en conocimiento útil para la toma de decisiones en una organización o decisión”, en esta ocasión se realiza el uso de herramientas tecnológicas para poder procesar de una manera más factible y lograr evidenciar de una manera gráfica el estudio bibliométrico realizados por medio de la búsqueda booleana para lograr un mejor acopio de datos, buscando así los mejores autores con sus respectivos artículos que involucran la mejor información encontrada para realizar la propuesta respecto a los resultados arrojados por el análisis bibliométrico.

A continuación, se muestran las herramientas tecnológicas usadas para realizar el análisis bibliométrico:

6.3.1.1. Vos Viewer

Esta herramienta tecnológica según García Alicia, Paset Fernanda, Antonia Ferrer, Luis Gonzales (2015) este programa “presenta mapas de frecuencias y de co-ocurrencias con otra apariencia debido a que, además de utilizar visualizaciones más sofisticadas, introduce un análisis de probabilidades con el algoritmo matemático llamado Kernel (pestaña "Density view")” es decir lo que logramos en este programa es la recopilación de los artículos con las mayores ocurrencias que se obtienen tras la búsqueda booleana el cual nos permite evaluar las palabras que más se repiten por medio de un mapeo sistemático, además de los autores con mayores citas, los autores con más publicaciones permitiendo así evaluar un área específica, para determinar las herramientas tecnológicas más factibles para desarrollar la debida propuesta de la vigilancia tecnológica, el programa se muestra en la figura 53.

Programa publish or perish

Fuente: Anne Will (2016). Publish or Perish on Microsoft Windows

6.3.2. Resultados de Scopus

Al desarrollar la estructura de la búsqueda booleana según Ramón Archanco (2014) “ Hoy día, algunos motores de búsqueda y la mayoría de directorios de bases de datos, permiten el uso de estos operadores booleanos que establecen relaciones simples entre los términos de búsqueda”, en este caso se obtiene una serie de información la cual permite determinar los aspectos de la bibliometría en donde se evidencia cuáles han sido los autores más incluidos en las publicaciones respecto al tema referenciado en la búsqueda booleana existentes sobre la ceguera al igual que las palabras que más ocurren permitiendo evaluar los artículos referenciados en la base de datos de Scopus, según Luis Codina (2016) esta es “una base de datos sobre ciencia y tecnología que permite la consulta y el acceso a las referencias bibliográficas”, el cual se le va a desarrollar su respectivo análisis bibliométrico para determinar cuáles son los autores con mayores aportes y sus documentos de gran importancia.

Para el desarrollo de la bibliometría por medio de VosViewer Sánchez G, Victoria M , Trujillo C, José L (2013) este programa “sirve para crear mapas de publicaciones, autores o revistas sobre la base de una red de co-citación, o para crear mapas de palabras clave basadas en una red de co-ocurrencia” por lo cual se establecen los parámetros en los que se evalúan con los requerimientos del programa en función a el estudio booleano ya establecido, los cuales están en los siguientes parámetros expresados en la tabla 32:

Tabla 32: Parámetros establecidos para la bibliometría en Vos Viewer

Tipo de análisis	Numero de ocurrencias
Unidad de análisis	Todas las palabras
Método de conteo	Todos los conteos

Número máximo de autores por documento	25
Elección de umbral	Documentos por autor
Número mínimo de documentos por autor	5
Mínimo número de citas por autor	0
Elección de autores	Se seleccionan un total de 28 autores

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar en la tabla 33 se describe la cantidad mínima requerida para filtrar cada documento que fue relacionado en la base de datos de Scopus, por lo cual se puede establecer que de los 4.081 autores establecidos en la recuperación de datos booleanos 28 cumplen con las especificaciones establecidas, además de ello nos permite evidenciar los enlaces totales mediante la coautoría con mayor fuerza de enlace para determinar el total de autores seleccionados.

Tabla 33: Parámetros establecidos para la bibliometría en Vos Viewer

Autor	Documentos	Citaciones	Fuerza de enlace total
Barroso	13	116	26
Fernández H	13	116	26
Cerri G	6	17	23
De Leo A	6	17	23
Di mattia V	6	17	23
Russop P	6	17	23

Scaloe L	6	17	20
Paredes H	8	46	18
Costa P	5	20	12
Labav O	10	62	12
Schbeeb DW	6	60	12
Sriniviasan MA	6	60	12
Sanche J	17	89	11
De Barba Campos M	6	12	10
Espinoza M	5	21	9
Amedia A	6	57	6
Maidenbaum S	6	57	6
Dawes H	7	76	5
Izadi H	5	33	5
Liu H	6	25	5
Wang X	5	13	4
Wang Z	5	13	4
Wever G	6	30	4
Zeng L	5	17	4

Li B	5	43	3
Tiam Y	10	101	3
Giudice N. A	5	79	0
Morris M. E	5	75	0

Fuente: Unión base de datos Vos Viewer

En la tabla 33 se establece la relación que se obtiene entre los autores, la cantidad de publicaciones y la fuerza de enlace con respecto a los demás, lo cual se puede evidenciar de una manera más fácil en la figura 54.

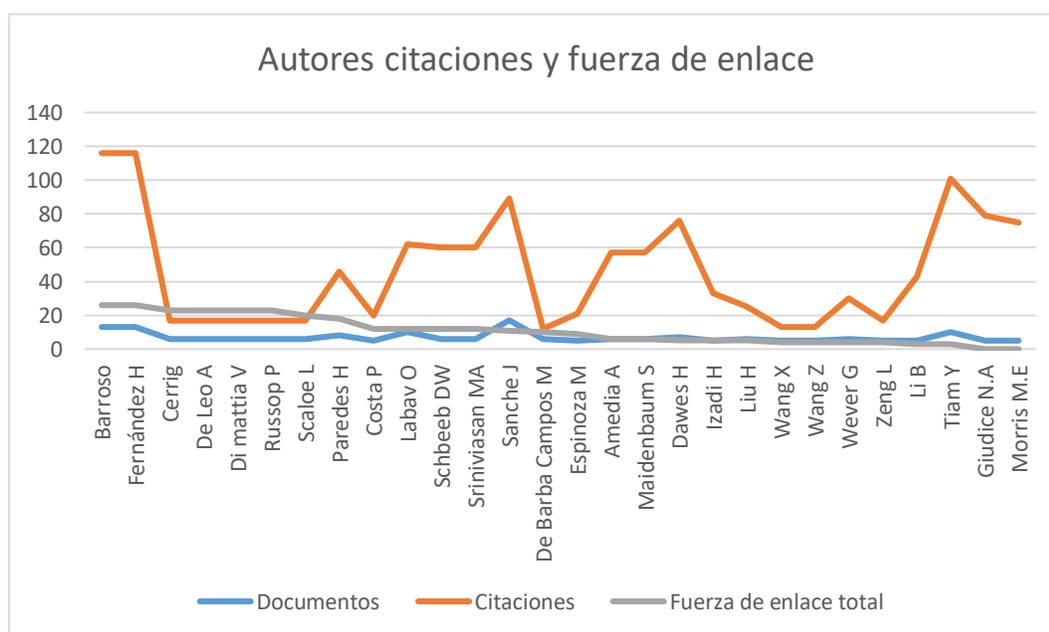


Figura 54: Búsqueda booleana autores, citaciones y fuerza de enlace

Fuente: Elaboración propia

Se presentan los autores con más relación a los dispositivos para discapacidad visual los cuales desarrollan determinados artículos en donde se pueden evaluar los cinco mejores con una mayor

fuerza de enlace, siendo estos: Barroso con un total de 13 documentos, con 116 citas, en segundo lugar se encuentra Fernández H con un total de 13 documentos y 116 citaciones, en tercer, cuarto y quinto puesto se encuentra Cerri G, De Leo A, Di Matta V con seis documentos y 17 citaciones, los cuales son los más representativos en la base de datos de Scielo.

Continuando con las publicaciones de los distintos autores se calcula el nivel de métricas y el H índice que se maneja según los datos que nos arroja Scopus el que mayor grado de documentos son

6.3.2.1. Barroso, João

Pertenece al Insatitute for systems and computer engineering technology and Science, Porto, Portugal, Autor con ID de Scopus No: 20435746800 el cual ha presentado varias publicaciones en donde posee un h-index de 13, los documentos y las citaciones en la figura 55.

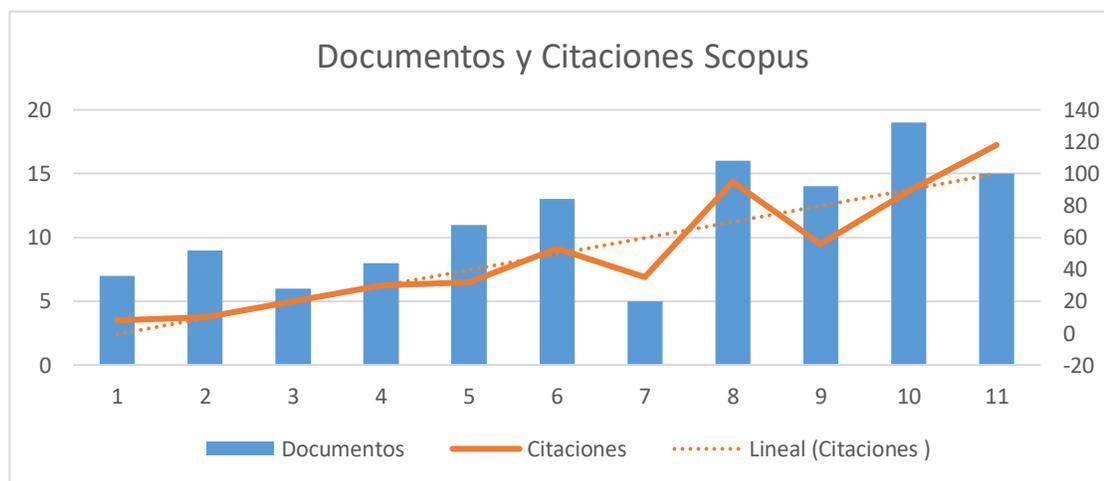


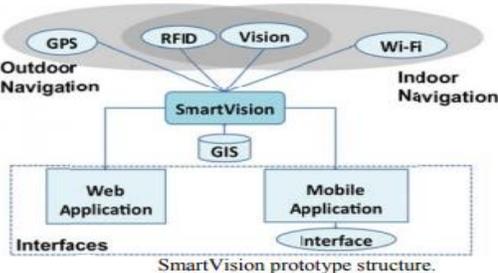
Figura 55: Tendencia de documentos y citas

Fuente: Barroso, João (2018) Tendencia de documentos y citas, recuperado de perfil de autor en Scopus

Como se puede evidenciar en la figura 54 el autor ha elevado el número de documentos y ha ganado mayor número de citaciones a medida que pasan los años, además el autor se enfoca en

artículos con inclusión tecnológica desarrollada por él y por sistemas tecnológicos ya inventados para personas no solo invidentes sino personas con discapacidad de sordera lo cual permite desplazarse en el área de autonomía, en cuanto a los artículos y publicaciones que se han realizado se muestran en la tabla 34:

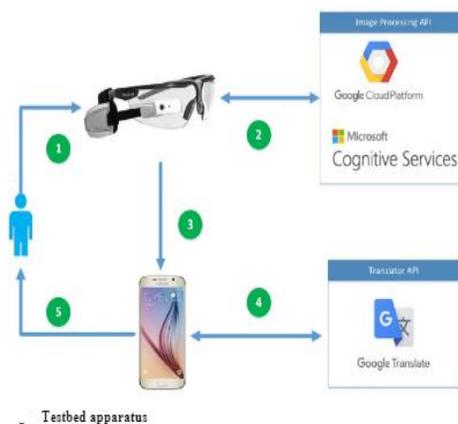
Tabla 34: Artículos relacionados con ceguera de Barroso, João

Nombre del artículo	Descripción	Figuras y fuente de búsqueda
The Smart Vision Navigation Prototype for Blind Users	<p>El objetivo del proyecto portugués "Smart Visión": visión activa para los ciegos" es desarrollar un pequeño, Sistema portátil y barato pero inteligente y confiable para ayudar a ciegos y deficientes visuales mientras navega autónomamente, tanto dentro como fuera.</p> <p>El prototipo aborda la navegación global para ir a algún destino, siguiendo los puntos de referencia conocidos almacenados en el SIG en combinación con la optimización de ruta, y navegación local con detección de trayectoria y obstáculos justo fuera del alcance del bastón blanco, los sistemas no reemplazan el bastón blanco, sino que lo complementa, para</p>	 <p style="text-align: center;">SmartVision prototype structure.</p>
		<p>The SmartVision Navigation Prototype for Blind Users.</p>
		<p>Autores J.M. Hans du Buf, João Barroso, João M.F. Rodrigues, Hugo Paredes, Miguel Farrajota, Hugo Fernandes, João José, Victor Teixeira, Mário Saleiro (2011), International Journal of Digital Content Technology and its Applications, Vol.5 recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/5f06/8ba57b93d2b870402af4de115428bc2227ca.pdf</p>

alertar al usuario de que se avecina, así como Peligros. Además, la visión por computadora se usa para identificar objetos en los estantes, por ejemplo, en una despensa o refrigerador

Using Online Artificial Vision Services to Assist the Blind - an Assessment of Microsoft Cognitive Services and Google Cloud Vision

Las personas con discapacidad visual deben enfrentar varias dificultades bien conocidas en su vida diaria. El uso de la tecnología en los sistemas de asistencia puede mejorar enormemente sus vidas al ayudar con la navegación y la orientación, para lo cual se han propuesto varios enfoques y tecnologías. Últimamente, se han introducido potentes servicios de procesamiento de imágenes en línea, basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo, que prometen capacidades de evaluación verdaderamente cognitivas. Google y Microsoft son dos de estos jugadores principales. En este trabajo, construimos un dispositivo para ser utilizado por los ciegos con el fin de probar el uso de los



Using Online Artificial Vision Services to Assist the Blind - an Assessment of Microsoft Cognitive Services and Google Cloud Vision

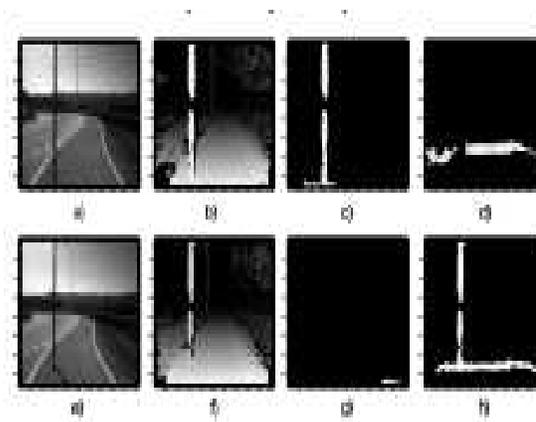
Autores: Arsemio Reis, Denis Paulino, Victor M Felipe, Joao Barroso (2018)
 Using Online Artificial Vision Services to Assist the Blind - an Assessment of Microsoft Cognitive Services and Google Cloud Vision, recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323994645_Using_Online_Artificial_Vision_Services_to_Assist_the_Blind_-

servicios de Google y Microsoft para ayudar a los ciegos.

[an Assessment of Microsoft Cognitive Services and Google Cloud Vision](#)

Obstacle detection and avoidance module for the blind

La tecnología de asistencia permite a las personas alcanzar independencia al realizar tareas diarias y mejora su Calidad de vida general. La información visual es la base para la mayoría de tareas de navegación, por lo que las personas con discapacidad visual están en desventaja debido a la falta de información suficiente sobre su el ambiente alrededor. Con los recientes avances en inclusión la tecnología es posible extender el apoyo brindado a las personas con discapacidad visual en términos de su movilidad. En este contexto presentamos y describimos un sistema portátil (proyecto Blavigator), cuyo objetivo global es ayudar a las personas con discapacidad visual en su navegación en ambientes interiores y exteriores. Este papel se centra principalmente



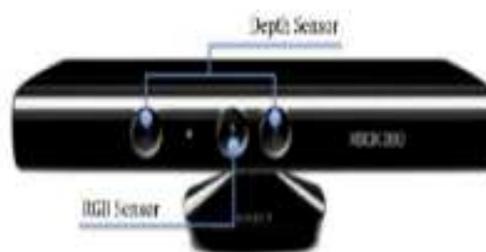
Obstacle detection and avoidance module for the blind

Autores: Hugo Fernandes, João Barroso, Hugo Paredes (2008) Obstacle detection and avoidance module for the blind, School of Technology and Management

en el módulo de Visión por Computadora de la Prototipo Blavigator. Proponemos una detección de colisión de objetos Algoritmo basado en visión estéreo.

Blind Navigation support system based on Microsoft Kinect

Este artículo presenta un sistema que extiende el uso de la caña blanca tradicional por la persiana para propósitos de navegación en ambientes interiores. Los datos de profundidad de la escena en frente del usuario se adquieren usando el sensor de Microsoft Kinect que luego se mapea en una representación de patrón. Utilizando redes neuronales, el sistema propuesto utiliza esta información para extraer características relevantes de la escena, lo que permite la detección de posibles obstáculos en el camino. Los resultados muestran que la red neuronal puede clasificar correctamente el tipo de patrón presentado como entrada.



Blind Navigation support system based on Microsoft Kinect

Autores: Victor Filipe, Filipe Fernandes, Hugo Fernandes, Antonio Sousa, Hugo Paredes, Joao Barroso(2012) Blind Navigation support system based on Microsoft Kinect, recuperado de https://www.researchgate.net/publication/233814864_Blind_Navigation_Support_System_based_on_Microsoft_Kinect

Fuente: Elaboración propia con la Unión base de datos Scopus

Como se puede evidenciar los programas desarrollados he implementados son investigaciones que permitan a la persona desarrollar un sentido de localización, un ejemplo claro se puede observar en los programas más desarrollados estos son los sistema de refid dentro de los sitios cerrados y en determinadas áreas permitiéndole a la persona ciega encontrar los objetos más fácil al igual que detectar obstáculos en su recorrido, por otro lado se diseñan sistemas de ayuda para que la persona se capaciten de una manera más eficiente acerca de los productos tecnológicos desarrollados .

6.3.2.2. *Fernandes, Hugo*

Hace parte de la University of Tras-os-montes and alto douro, school of sciences and technology, Villaa real, de Portugal, la identificación del id del autor es 35172835800, sus artículos están relacionados con los siguientes términos Computer Science, Mathematics, engineering, Bussines, managementd and accouting and decisions Sciences, lo cual le permite moverse en varias áreas, en este caso la mayoría de sus artículos van relacionados a las asistencias tecnológicas para las personas con discapacidad en la tabla 35 se muestra los documentos presentados en Scopus y la cantidad de citas echas a través del tiempo desde el 2009:

Tabla 35: Artículos relacionados con ceguera de Fernandes Hugo

Años	Documentos	Citaciones
2009	1	0
2010	3	1
2011	4	5
2012	6	13

2013	3	26
2014	1	21
2015	5	52
2016	5	35
2017	4	48

Fuente: Elaboración propia con la Unión base de datos Scopus

Los documentos que se desarrollan vs las citaciones se deducen de una manera más fácil en la figura 56 la cual permite evaluar la cantidad de documentos y su importancia respecto a la cantidad de citaciones.

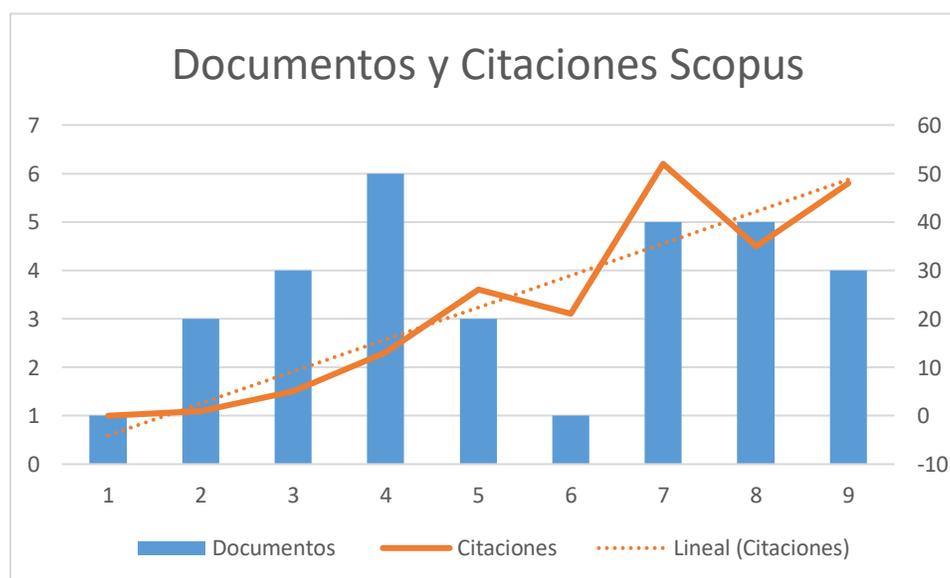


Figura 56: Tendencia de documentos y citas

Fuente: Fernandes Hugo (2018) Tendencia de documentos y citas, recuperado de perfil de autor en Scopus

Este autor a través del tiempo se ha desempeñado en artículos con influencia en distintas discapacidades entrando más a sectores de inclusión para personas ciegas por medio de la

tecnología provocando un amplio alcance y unas mejoras en los sistemas de movilización, en la tabla 36 se muestran algunos de sus artículos:

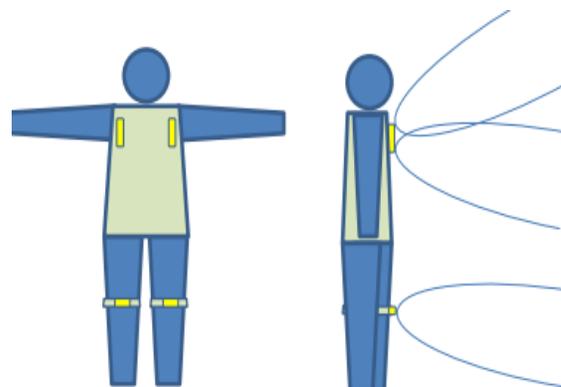
Tabla 36: Artículos relacionados con ceguera de Fernandes Hugo

Nombre del artículo	Descripción	Figuras y fuente de búsqueda
Assistive Platforms for the Visual Impaired: Bridging the Gap with the General Public	<p>Las personas con discapacidad visual son un grupo minoritario específico que puede beneficiarse de sistemas asistenciales específicos para mitigar sus restricciones de movilidad y accesibilidad. En la última década, nuestro grupo de investigación ha estado integrando y desarrollando tecnologías de asistencia, enfocadas en la interacción humano-computadora, visión artificial, navegación asistida, computación ubicua, entre otras. Se han desarrollado varios proyectos y prototipos con el objetivo principal de mejorar la autonomía, la movilidad y la calidad de vida de las personas ciegas. Actualmente la tecnología ha alcanzado un punto de maduración que permite el desarrollo de sistemas basados</p>	
		<p>Assistive Platforms for the Visual Impaired: Bridging the Gap with the General Public Autores Rocha, Tania, Hugo Ricardo Fernandes, Arsénio Reis, Hugo Paredes, João Barroso (2011), Inesc tec and universidade de Tras os Montes e alto douro, vila real , portuga https://repositorio.inesctec.pt/handle/123456789/7425</p>

en captura de video, reconocimiento de imágenes y referencia de ubicación, que son clave para proporcionar características de visión artificial, navegación asistida y percepción espacial. La miniaturización de la electrónica se puede utilizar para crear dispositivos como cañas electrónicas que, equipadas con sensores, pueden proporcionar mucha más información contextual a un usuario ciego

Blind Guide: an ultrasound sensor-based body area network for guiding blind people

Las redes inalámbricas de sensores, en particular las redes inalámbricas de área corporal, son una tecnología sugerida por la comunidad de investigación como permitiendo que las personas mayores, o personas con algún tipo de discapacidad, vivan en un ambiente más seguro, receptivo y cómodo mientras en sus casas. Una de las amenazas más activas para la vida autónoma de las personas ciegas es la cantidad y variedad de obstáculos que la



Blind Guide: an ultrasound sensor-based body area network for guiding blind people

Autores: Antonio Pereira, Nelson Nudes, Daniel Viera , Nuno Costa, Hugo Fernandes, Joao Barroso (2015) Blind Guide: an

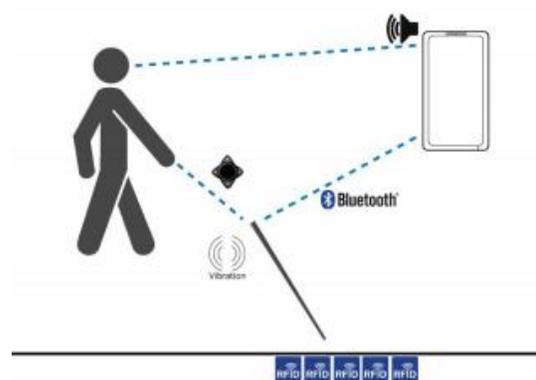
cara mientras se mueve, ya sean obstáculos en el sendero u obstáculos que salen de las paredes de los edificios. Por lo tanto, es necesario para desarrollar una solución que ayude o ayude a personas ciegas mientras se mueven en escenarios interiores o exteriores, permitiendo simultáneamente el uso del uso del bastón blanco o del perro Seeing Eye.

ultrasound sensor-based body area network for guiding blind people, recuperado de

https://ac.els-cdn.com/S1877050915031312/1-s2.0-S1877050915031312-main.pdf?_tid=ee7845ae-f3e5-4a33-a5b8-3e081daefcf3&acdnat=1537980794_a53a90d9aed61669cda8f877b9762331

Location based services for the blind supported by RFID technology

Hoy en día, los sistemas de navegación son ampliamente utilizados para encontrar la ruta correcta, o la más rápida, entre dos lugares. Estos sistemas usan el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y solo funciona bien en ambientes exteriores ya que las señales de GPS no pueden penetrar fácilmente y/o están muy degradados dentro de los edificios. Se han propuesto varias tecnologías para hacer que la navegación dentro de los edificios posible. Una de esas tecnologías es la identificación por radiofrecuencia (RFID). En



Obstacle detection and avoidance module for the blind

Autores: Fernandes H, Victor Felipe, Paulo Costa , Joao Barroso (2013) Location based services for the blind supported by RFID technology, recuperado de: <https://ac.els-cdn.com/S1877050914000040/1-s2.0-S1877050914000040->

el caso de ambientes externos, algunos híbridos

Se han propuesto sistemas que usan GPS como fuente principal de información y RFID para correcciones y errores de ubicación minimización. En este artículo, proponemos un sistema de navegación que utiliza RFID como la tecnología principal para guiar a las personas con visión deterioro en ambientes desconocidos, tanto interiores como exteriores, complementando el bastón blanco tradicional y proporcionando información sobre el contexto geográfico del usuario.

main.pdf?_tid=c58f0372-b9c3-47ca-9486-55c64745a40a&acdnat=1537980923_f7fefc846976bc1a114602c8c657bb2b

Providing
accessibility to
blind people
using GIS

En la vida cotidiana, las personas necesitan moverse, ya sea por negocios o por placer. La navegación requiere conocimiento espacial y capacidad para tomar decisiones basadas en información geográfica. Recientemente, se han



radius=12cm

radius=13cm

radius=14cm

radius=15cm

desarrollado herramientas poderosas que mejoran las capacidades del análisis geográfico y la toma de decisiones. Este trabajo presenta una plataforma para manejar y proporcionar información geográfica, incluidas las funciones orientadas a la accesibilidad. Este sistema de información geográfica (GIS) es parte de un proyecto más amplio, llamado SmartVision. El objetivo de este proyecto es crear un sistema que permita a los usuarios ciegos navegar en la Universidad de Trás-os-Montes y en el campus de Alto Douro. La plataforma GIS, junto con otros módulos del prototipo del sistema SmartVision, proporciona información a los usuarios ciegos, ayudando a su navegación y alertando sobre puntos de interés u obstáculos cercanos. Junto con la plataforma GIS, este documento también describe el manejo de la información de accesibilidad por parte del

Providing accessibility to blind people using GIS

Autores: Hugo Fernandes, Nconceicao, Hugo Paredes, Joao Barroso (2011), Providing accessibility to blind people using GIS t, recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/233814864_Blind_Navigation_Support_System_based_on_Microsoft_Kinect

prototipo de SmartVision, a saber, el Módulo de navegación, el Módulo de visión por computadora y el Módulo de interfaz.

Fuente: Elaboración propia con la Unión base de datos Scopus

6.3.2.3. Cerri Graziano

Hace parte de la Universita Politecnica delle Marche, Department of Information Engineering, Ancona, Italy con número de Id de autor en Scopus numero: 7102832809, sus artículos están relacionados con los siguientes términos Engieneering, Physics and Astromy, computer cience, medicine, chemistry , materials Science, social Sciences, Mathematics, healt profesions, energy lo cual le permite moverse en varias áreas, los artículos en donde hace más énfasis es en la inclusión social y el uso de herramientas tecnológicas para movilización, este autor cuenta con un h-index de 19 en este caso integra del tiempo desde el 2008 con un total de 131 documentos, el cual hace la relación de documentos vs citas en la tabla 37:

Tabla 37: Artículos relacionados con ceguera de Cerri Graziano

Años	Documentos	Citaciones
2008	3	43
2009	4	44
2010	6	58
2011	5	46
2012	7	70

2013	5	79
2014	9	85
2015	7	77
2016	8	97
2017	6	58

Fuente: Elaboración propia con la Unión base de datos Scopus

Los documentos que se desarrollan vs las citaciones se deducen de una manera más fácil en la figura 57 la cual permite evaluar la cantidad de documentos y su importancia respecto a la cantidad de citaciones.

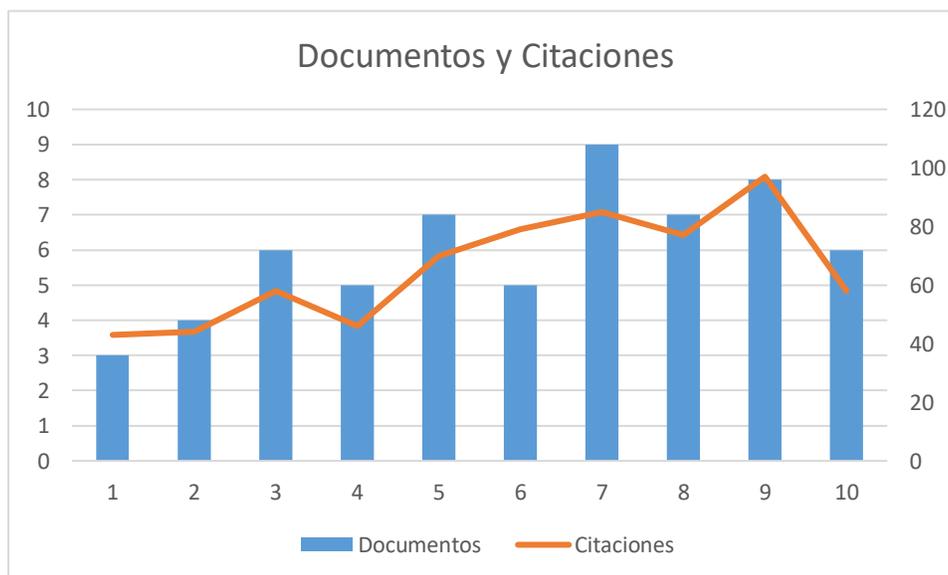


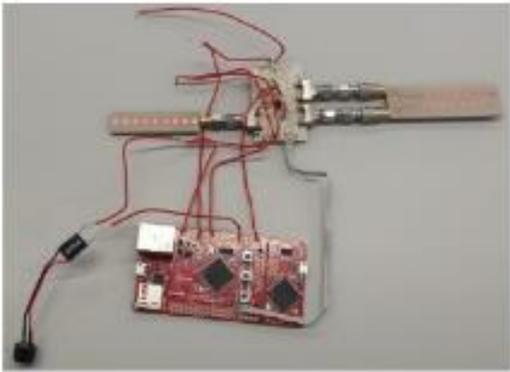
Figura 57: Tendencia de documentos y citas

Fuente: Cerri, g (2018) Tendencia de documentos y citas, recuperado de perfil de autor en Scopus

Este autor se enfoca en productos y desarrollos tecnológicos, en este aspecto hace influencias en varias áreas, el cual le permite un amplio campo de documentación llevándolo a aumentar su

H-index por la cantidad de citas, algunas de las propuestas que desarrollan se muestran en la tabla 38:

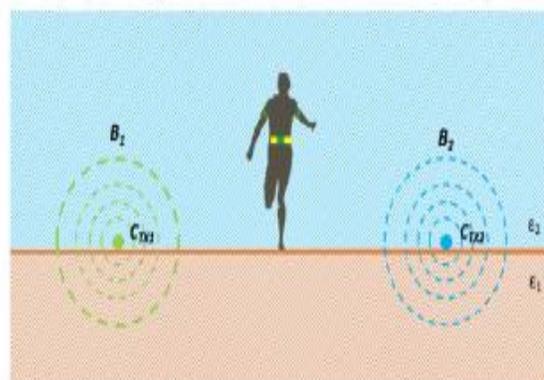
Tabla 38: Artículos relacionados con ceguera de Cerri, G

Nombre del artículo	Descripción	Figuras y fuente de búsqueda
<p>An Electromagnetic Sensor Prototype to Assist Visually Impaired and Blind People in Autonomous Walking</p>	<p>La viabilidad de un sensor electromagnético para ayudar a la marcha autónoma de usuarios con discapacidad visual y ciegos se demuestra en este documento. Se sabe que las personas afectadas por enfermedades visuales generalmente caminan con la ayuda de algunos apoyos, entre los cuales el bastón blanco es el más común. Nuestra idea consiste en aplicar un radar de microondas en el bastón blanco tradicional, haciendo que el usuario conozca la presencia de un obstáculo en un rango más amplio y seguro. En comparación con los dispositivos de Ayudas para Viajes Electrónicos ya existentes, el sistema propuesto exhibe un mejor rendimiento, tolerancia al ruido y</p>	 <p>An Electromagnetic Sensor Prototype to Assist visually impaired and blind people in autonomous Walking</p> <p>Autores: E Cardillo, V di Malttia, G manfredi, P Russo, A de Leo A, Caddemi, G Cerri (2011), An Electromagnetic Sensor Prototype to Assist visually impaired and blind people in autonomous Walking, recuperado de https://www.researchgate.net/publication/322583678_An_Electromagnetic_Sensor_Prototype_to_Assist_Visually_Impaired_and_Blind_People_in_Autonomous_Walking</p>

dimensiones reducidas. A continuación, se presentan los últimos desarrollos de esta actividad de investigación, con especial preocupación por la miniaturización de circuitos impresos y antenas. Se ha diseñado y realizado un prototipo de laboratorio y se muestra que los primeros resultados de la prueba de detección de obstáculos demuestran la eficacia del sistema

An
Electromagnetic Sensor for
the
Autonomous
Running of
Visually
Impaired and
Blind Athletes

El deporte es una de las mejores formas de promover la integración social de personas afectadas por discapacidad física, porque les ayuda a aumentar su autoestima al enfrentar dificultades y superar sus discapacidades. Hoy en día, un gran número de deportes pueden ser fácilmente jugados por atletas ciegos y con discapacidad visual sin ningún tipo de apoyo especial, pero hay algunas disciplinas que requieren la presencia de una guía con vista. En este trabajo,



An Electromagnetic Sensor for the Autonomous Running of Visually Impaired and Blind Athletes

Autores: Marco Perialisi, Valentina Di Mattia, Valerio Petrini, Graziano Cerri(2017)
An Electromagnetic Sensor for the

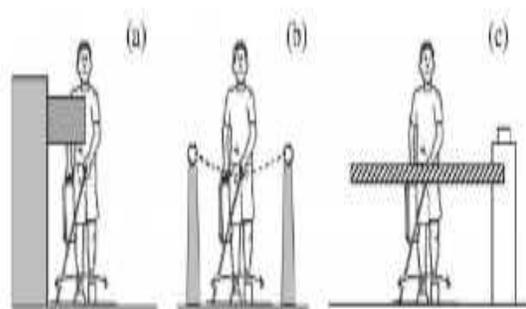
la atención se centrará en los maratones, durante los cuales los atletas con desórdenes visuales deben vincularse a la guía vidente por medio de una correa de codo no estirable, con una reducción evidente de su rendimiento y autonomía. En este contexto, este documento presenta una infraestructura electromagnética fija para equipar una pista de carrera estándar con el fin de ayudar a un atleta ciego a correr de forma segura sin la presencia de una guía con vista. El atleta corre dentro de un pasillo invisible, solo usa una luz y una unidad de sensor cómoda. El sistema patentado ha sido hecho en casa, diseñado, realizado y finalmente probado por un campeón de maratón paralímpico ciego con resultados alentadores y sugerencias interesantes para mejoras técnicas.

Autonomous Running of Visually Impaired and Blind Athletes, recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/313782968_An_Electromagnetic_Sensor_for_the_Autonomous_Running_of_Visually_Impaired_and_Blind_Athletes_Part_I_The_Fixed_Infrastructure

Experiment al Investigation of Electromagnetic Obstacle Detection for Visually Impaired Users: A Comparison with Ultrasonic Sensing

El uso de campos electromagnéticos (EM) para la detección de obstáculos para ayudar a la movilidad de las personas con discapacidad visual se presenta en este documento. El método propuesto se basa en el lanzamiento de pulsos EM y en la medición de la señal reflejada que expande una región frente al usuario de aproximadamente 3 m. Se establece un sistema de laboratorio, se investigan sus rendimientos (detectando la presencia y la distancia de los obstáculos) y se comparan las mediciones con los datos medidos por un sistema ultrasónico de detección de obstáculos. Los resultados muestran que, con el sistema EM, todos los obstáculos examinados (hasta un tamaño mínimo de $3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$, a una distancia de 3 m) se detectan correctamente, así como algunos objetivos específicos (una cadena, un polo), etc.)



Experimental Investigation of Electromagnetic Obstacle Detection for Visually Impaired Users: A Comparison With Ultrasonic Sensing

Autores: Lorenzo Scalise, Valter Mariani Primiani, Paola Russo, Desar Shahu,, Valentina Di Mattia, Alfredo De Leo, and Graziano Cerri (2012)
https://www.researchgate.net/publication/232660234_Experimental_Investigation_of_Electromagnetic_Obstacle_Detection_for_Visually_Impaired_Users_A_Comparison_With_Ultrasonic_Sensing

Fuente: Elaboración propia con la Unión base de datos Scopus

6.3.2.4. Enlace en las palabras de los artículos relacionados en Scopus

A continuación, se muestra el número de enlaces y ocurrencia de las palabras obtenidas de los artículos de Scopus para ver su enfoque, allí se evidencia la relación de cada palabra respecto a los artículos escritos, lo cual tiene como finalidad que los artículos sean más funcionales y se pueden adaptar a el estudio bibliométrico, permite evaluar los enlaces más fuertes, así como lo muestra la tabla 39 de enlaces y ocurrencias.

Tabla 39: Enlace y ocurrencia de las palabras en artículos Scopus

	Palabras	Ocurrencia	Enlace de fuerza total
1	Human	321	6833
2	Humans	261	6022
3	Article	238	5525
4	Controlled study	200	5134
5	Female	204	5051
6	Male	187	4616
7	Randomized controlled trial	167	4588
8	Adult	157	3872
9	Aged	112	2939
10	Middle aged	104	2813
11	Single blind procedure	101	2673

12	Priority Journal	105	2253
13	Procedores	90	2244
14	Clinical Trial	78	2222
15	Major clinical study	83	2215
16	Single-blind method	78	2101
17	Treatment outcome	74	2038
18	Double blind procedure	74	2014
19	Outcome assessment	61	1837
20	Multicenter Study	55	1772
21	Quality of life	62	1590
22	Double- blind method	56	1586
23	Exercise	51	1456
24	Placebo	49	1416
25	Exercise therapy	48	1409
26	Kinesiotherapy	45	1317
27	Young adult	49	1310
28	Physiology	55	1300
29	Clinical Article	55	1263

30	Orug safety	40	1259
31	Follow up	43	1252
32	Pathophysiology	46	1214
33	Aged 80 and over	39	1163
34	Methodology	43	1159
35	Adolcent	46	1091
36	Drog efficacy	35	1079
37	Controlled clinical trial	38	941
38	Very elderly	29	858
39	Blidness	64	856
40	Clinical protocol	27	830

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Vos Viewer

En la tabla 39 se muestran las 40 palabras principales dentro de los respectivos artículos evaluados en donde se desarrolla la fuerza de interacción entre cada artículo, entre los cinco primeros se encuentra human con 321 ocurrencias y con una fuerza de enlace de 6833 relaciones, en segundo lugar se encuentra la palabra humanos con 361 palabras de ocurrencia con un total de 6022 de fuerza de enlace total, en tercer puesto se encuentra la palabra artículos con un total de 238 con un enlace de 5025 enlaces, en cuarto puesto se encuentra el estudio controlado con 200 ocurrencias t un total de 5134 enlaces totales y la palabra femenino con 204 palabras con 5051 enlaces. Además de lo ya mencionado las palabras que atacan directamente el estudio de personas ciegas se encuentra la palabra adulto con 157 palabras y un enlace 3872, la palabra viejo o mayor

de edad con un total de 112 ocurrencias con 2939 enlaces, la palabra de edad media con 104 y enlaces de 2813 y los procedimientos para personas ciegas con un total 101 con un enlace de 2673, respecto a las palabras anteriores se puede evidenciar que la mayoría de los artículos van dirigidos a las personas con una edad de 40 años hacia adelante buscando siempre los proceso de fácil acceso como son la forma de movilidad y como ubicarse por medio de la memoria lo cual permite evidenciar aspectos clave para su movilización, en la figura 58 se muestran los enlaces posibles en todos los artículos.

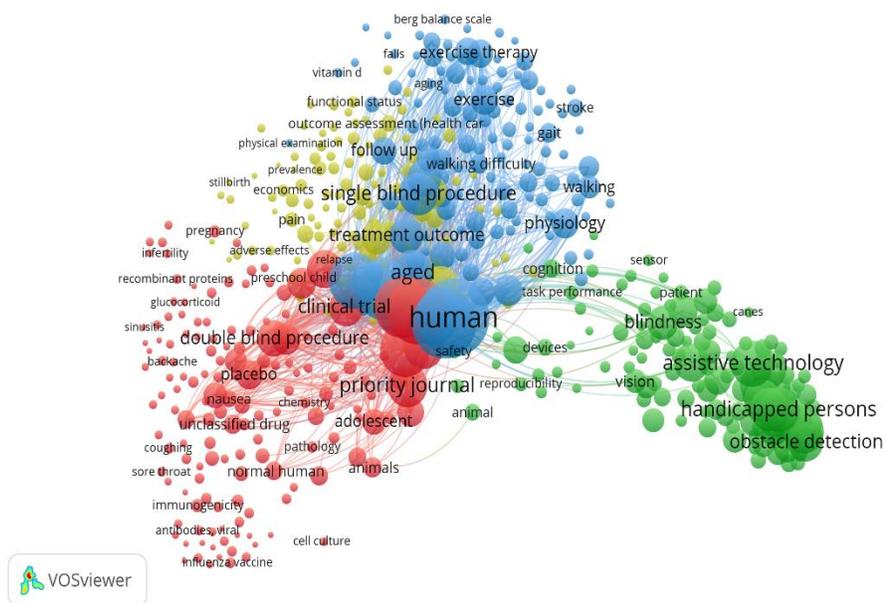


Figura 58: Mapeo sistemático, enlace y ocurrencia de las palabras en artículos Scopus

Fuente: Elaboración propia con el software VOSviewer

Al realizar el barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de Scopus se puede evidenciar cuatro aspectos que son utilizados y conectan todo el proceso de vigilancia tecnológica donde la relación más visible es la que tiene el proceso de rehabilitación, capacitación y acceso a tecnologías, así como se muestra en la figura 59.

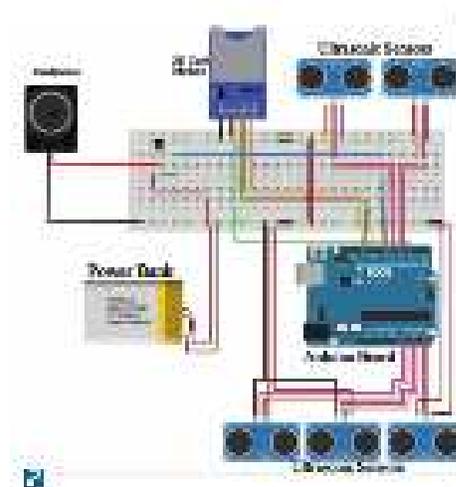
Tabla 40: Rankin de autor por su documento y año de publicación

Ranking	Autores	Documento	Imagen relacionada
1	<p>Ayat A, Mahmoud A.Fakhr, Ahmed Seddik (2015)</p>	<p>Assistive infrared sensor based smart stick for blind people</p> <hr/> <p>Las personas ciegas necesitan ayuda para sentirse seguros mientras se mueven. Smart Stick se presenta como una solución propuesta para mejorar la movilidad de las personas ciegas y con discapacidad visual. La solución de stick utiliza diferentes tecnologías como ultrasonidos, infrarrojos y láser, pero aún tienen inconvenientes. En este documento, proponemos, peso ligero, barato, fácil de usar, respuesta rápida y bajo consumo de energía, dispositivo inteligente basado en tecnología infrarroja. Un par de sensores infrarrojos puede detectar la presencia de escaleras y otros obstáculos en la ruta del usuario, dentro de un rango de dos metros. Los resultados experimentales logran una buena precisión y el stick es capaz de detectar todos los obstáculos.</p>	 <p>The image displays a smart stick device and its internal components. On the left, there are several colored sticks (green, yellow, red, black) and a sensor module. On the right, a vertical stick is shown with a sensor at the top and a display at the bottom. The sensor is labeled 'Honeywell 12.5cm' and the display is labeled '1.44 inch 128x128'.</p>

Ayat A, Mahmoud A.Fakhr, Ahmed F Seddik(2015) Assistive infrared sensor based smart stick for blind people Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/document/7237289>

2 **B.S. Sourab, Ranganatha Chakravarthy, Sachith D'Sousa** (2015) Design and implementation of mobility aid for blind people

A medida que aumenta el alcance de la electrónica día a día, la necesidad de utilizar estas tecnologías avanzadas para simplificar la vida humana es cada vez más necesaria. La demanda por el uso de estas tecnologías para facilitar las vidas de las personas con discapacidad también está aumentando. Esto ha impulsado muchas nuevas áreas de investigación y una de ellas es la ayuda electrónica de movilidad para personas ciegas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente 285 millones de personas de todas las edades son ciegas, lo que es significativamente un gran número [1]. Las ayudas tradicionales para la movilidad incluyen el palo blanco y los perros guía, que requieren mucho tiempo para acostumbrarse. Hay algunos sistemas inteligentes disponibles en el mercado que usan sensores electrónicos montados en la caña, pero esos sistemas también tienen ciertas desventajas. Este documento



B.S. Sourab, Ranganatha Chakravarthy, Sachith D'Sousa (2015) recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/document/7274960>

analiza las soluciones disponibles y propone un nuevo enfoque para resolver el problema anterior. El nuevo enfoque no solo elimina las desventajas de las soluciones existentes, sino que también es confiable, rentable y, lo más importante, más fácil de usar

3 **Zeeshan Saquib, Vishakha Muraru, Suhas N Bhargav**
(2017)

BlinDar: An invisible eye for the blind people making life easy for the blind with Internet of Things (IoT)

La ceguera es una condición en la cual un individuo pierde la percepción ocular. La movilidad y la auto confiabilidad de las personas ciegas y con discapacidad visual siempre ha sido un problema. En este documento, se ha propuesto una ayuda electrónica de viaje inteligente (ETA) llamada BlinDar. Esta guía inteligente ETA mejora la vida de las personas ciegas, ya que está bien equipada con Internet of Things (IoT) y está destinada a ayudar a los discapacitados visuales y ciegos a caminar sin restricciones en entornos cercanos y abiertos. BlinDar es un dispositivo para



Zeeshan Saquib, Vishakha Muraru, Suhas N Bhargav(2017) BlinDar: An invisible eye for the blind people making life easy for the blind with Internet of Things (IoT) Recuperado de : <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=BlinDar:%20An%20invisible%20eye%20for%20the%20blind%20people%20making%20life%20easy>

ciegos altamente eficiente, fiable, de respuesta rápida, peso ligero, bajo consumo de energía y rentable. Se han utilizado sensores ultrasónicos para detectar el obstáculo y los baches dentro de un rango de 2 m. El módulo Wi-Fi de GPS y ESP8266 se ha utilizado para compartir la ubicación con la nube. El sensor de gas MQ2 se usa para detectar incendios en la ruta y un módulo RF Tx / Rx para encontrar la palanca cuando está fuera de lugar. Arduino Mega2560 es el microcontrolador utilizado, que cuenta con 54 pines de E / S digitales que facilitan la interconexión de los componentes.

- 4 **Christian Lykawka, Bruno Konzen Stahl, Marcia de Borba Campos, Jaime Sanc** (2017)
- Tactile Interface Design for Helping Mobility of People with Visual Disabilities
- Este documento tiene como objetivo estudiar el proceso de convertir la información de profundidad de una escena real capturada en un entorno real en una representación táctil a través de un dispositivo háptico. Desarrollamos una interfaz en forma de cinturón



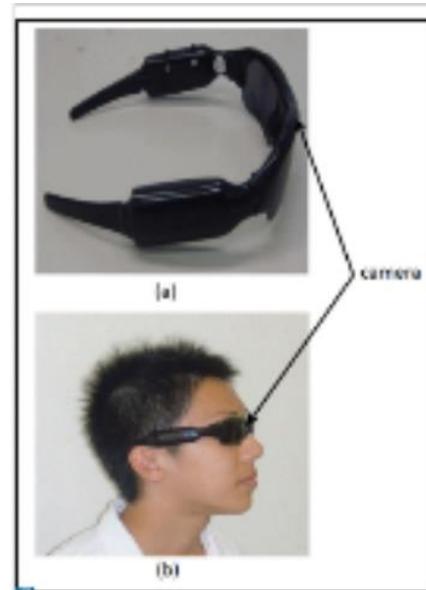
con una matriz de 35 (7x5) actuadores vibrotáctiles unidos al abdomen de los usuarios. Las pruebas demostraron que el dispositivo puede ayudar a los usuarios a percibir el movimiento de objetos y personas, así como permitirles moverse en entornos que contienen obstáculos sin el uso de la visión. El sistema se probó con usuarios ciegos y participantes con los ojos vendados. Se describen las etapas de construcción y prueba de la interfaz, así como las pruebas aplicadas en esta investigación.

Christian Lykawka ,Bruno Konzen Stahl , Marcia de Borba Campos, Jaime Sanc (2017) Tactile Interface Design for Helping Mobility of People with Visual Disabilities , Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/document/8029708>

5 **Stephen Karungaru, Kenji Terada, Minoru Fukumi (2011)**

Improving mobility for blind persons using video sunglasses

Las personas ciegas navegan de manera segura a través de una habitación familiar basada en fuertes expectativas sobre la ubicación de los objetos. Si algo se ha movido, agregado o eliminado, puede presentar una dificultad y potencialmente un peligro. Los ojos humanos son una de las partes del cuerpo más importantes que ayudan a los humanos a comprender e interactuar con su entorno. La mayor



Stephen Karungaru, Kenji Terada, Minoru Fukumi (2011), Improving mobility for blind persons using video sunglasses , Recuperado de : <https://e->

parte del aprendizaje y reconocimiento de los objetos que nos rodean se logra utilizando los ojos. Dado el reciente avance de los sistemas de imágenes y la potencia de procesamiento cada vez mayor de los microprocesadores, un sistema de ayuda de visión artificial para ciegos puede ser una realidad. En el sistema inicial, proponemos un sistema que consiste en lentes de sol equipados con cámara para capturar las imágenes y el reconocimiento de patrones para detectar automáticamente los azulejos de Braille para facilitar la movilidad de las personas ciegas. La información obtenida se pasa al sujeto mediante mensajes de audio.

biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/
document/5739729

- 6 **G M** **M** Application for assisting mobility
Siddesh; S for the visually impaired using IoT
Manjunath; K infrastructure
G Srinivasa

El Internet de las cosas (IoT) es una revolución en el campo de la computación y la comunicación. IoT puede ofrecer asistencia y apoyo a las personas con discapacidades para lograr una vida mejor. Las personas con discapacidad visual (VI)



G M Siddesh ; S Manjunath ; K G Srinivasa (2016), Application for assisting mobility for the visually impaired using IoT infrastructure Recuperado de : <https://e->

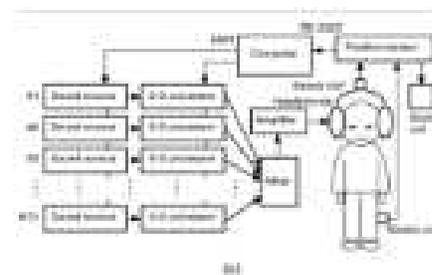
enfrentan muchos desafíos mientras viajan. A pesar de muchos esfuerzos de investigación en esta área, no hay una solución única que no haya sido aceptada ampliamente por la comunidad ciega, principalmente porque los sistemas existentes no pueden satisfacer todas las necesidades de movilidad de VI. Se examinan varios marcos de aplicaciones para demostrar la interacción de los componentes de IoT con una aplicación de Android. Nuestro objetivo final de investigación es mejorar la movilidad de las personas con discapacidad visual en una amplia gama de actividades de viaje.

biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/document/7813907

- 7 **Yoshikazu Seki; Tetsuji Sato** A Training System of Orientation and Mobility for Blind People Using Acoustic Virtual Reality

(2011)

Se desarrolló un nuevo sistema de entrenamiento de orientación auditiva para personas ciegas que utilizan la realidad virtual acústica (VR) basada en una simulación de función de transferencia relacionada con la cabeza (HRTF). El sistema de entrenamiento actual puede



Yoshikazu Seki ; Tetsuji Sato (2011)
A Training System of Orientation and Mobility for Blind People Using Acoustic Virtual Reality , Recuperado de : <https://e->

reproducir un entorno de biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/
entrenamiento virtual para la document/5559478
instrucción de orientación y
movilidad (O&M), y el aprendiz
puede caminar a través del entorno
de entrenamiento virtual de manera
segura escuchando sonidos como
vehículos, tiendas, ruido ambiental,
etc., tridimensionalmente.
auriculares. El sistema puede
reproducir no solo las fuentes de
sonido sino también la reflexión y el
aislamiento del sonido, de modo que
el aprendiz pueda aprender tanto la
ubicación del sonido como las
habilidades de percepción de
obstáculos. El entorno de
capacitación virtual se describe en
lenguaje de marcado extensible
(XML), y el instructor de O&M
puede editarlo fácilmente de acuerdo
con el currículo de capacitación. Se
realizaron experimentos de
evaluación para probar la eficiencia
de algunas características del
sistema. Treinta sujetos que no
habían adquirido habilidades de
O&M asistieron a los experimentos.
Los sujetos se dividieron en tres
grupos: un grupo sin capacitación,
un grupo de capacitación virtual que

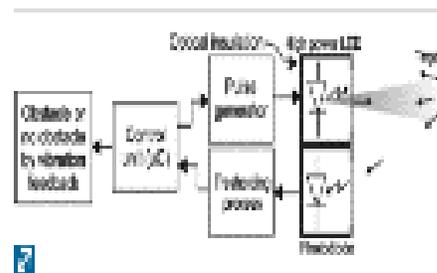
utiliza el sistema actual y un grupo de capacitación real en entornos reales. Los resultados sugirieron que el entrenamiento virtual puede reducir el "desvío" más que el entrenamiento real y también puede reducir el estrés tanto como el entrenamiento real. Las puntuaciones subjetivas técnicas y de ansiedad también mejoraron.

8

Joselin Villanueva; René Farcy (2012)

Optical Device Indicating a Safe Free Path to Blind People

Un pionero óptico activo que utiliza un LED y un fotodiodo se implementa como una ayuda de viaje electrónica para mejorar la movilidad de las personas ciegas. La ruta protegida se optimiza utilizando cálculos radiométricos. Se estudian las zonas de protección para configuraciones típicas de obstáculos: una abertura, un panel lateral, un panel frontal y un poste. Los resultados en configuraciones reales, como autos estacionados, árboles y cubos de basura, también se presentan. Finalmente, explicamos cómo el dispositivo puede ser utilizado en la vida real



Joselin Villanueva ; René Farcy (2012) Optical Device Indicating a Safe Free Path to Blind People , Recuperado de : [https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=Optical%20Device%20Indicating%20a%20Safe%20Free%20Pat h%20to%20Blind%20People](https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=Optical%20Device%20Indicating%20a%20Safe%20Free%20Path%20to%20Blind%20People)

por personas con discapacidad visual, junto con el típico palo blanco.

9 **Lorenzo Faggion; Graziano Azzalin (2011)**

Low-frequency RFID based mobility network for blind people: System description, evolutions and future developments

En este artículo se presenta una ayuda tecnológica para personas con discapacidad visual basada en transpondedores RFID pasivos de baja frecuencia y su evolución desde la primera implementación. El proceso de evolución del sistema se refiere principalmente a la adopción de diferentes soluciones electrónicas que tuvieron lugar durante los últimos años para producir un sistema de navegación independiente, totalmente funcional, seguro y seguro para las personas ciegas. Las sólidas bases tecnológicas sobre las que se basa el sistema lo preparan para un amplio uso entre las personas con discapacidad visual en su vida cotidiana. Al final del artículo se presentan las nuevas implementaciones del sistema,



Lorenzo Faggion ; Graziano Azzalin (2011) Low-frequency RFID based mobility network for blind people: System description, evolutions and future developments , Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/search/searchresult.jsp?newsearch=true&queryText=Low-frequency%20RFID%20based%20mobility%20network%20for%20blind%20people:%20System%20description,%20evolutions%20and%20future%20developments>

diseñadas para llegar a una comunidad de usuarios potenciales más amplia.

10 **Shripad S. Bhatlawande; Jayant Mukhopadhyay; Manjunatha Mahadevappa (2012)**

Ultrasonic spectacles and waist-belt for visually impaired and blind person

Este artículo presenta un sistema de navegación electrónico para personas con discapacidad visual y ciegas (tema). Este sistema comprende obstáculos alrededor del sujeto hasta 500 cm en la dirección delantera, izquierda y derecha mediante una red de sensores ultrasónicos. Calcula efectivamente la distancia del objeto detectado desde el sujeto y prepara la ruta de navegación en consecuencia, evitando obstáculos. Utiliza retroalimentación del habla para conocer al sujeto sobre el obstáculo detectado y su distancia. Este sistema propuesto utiliza un sistema integrado basado en microcontrolador AT89S52 para procesar los datos en tiempo real recopilados mediante la red de sensores ultrasónicos. Según la dirección y la distancia del obstáculo



Figure 2a: Ultrasonic spectacles



Figure 2b: Ultrasonic waist belt



Shripad S. Bhatlawande ; Jayant Mukhopadhyay ; Manjunatha Mahadevappa(2012) Ultrasonic spectacles and waist-belt for visually impaired and blind person , Recuperado de : <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2144/document/6176765>

detectado, se invoca el mensaje de voz pregrabado relevante almacenado en la memoria flash APR9600. Dichos mensajes de voz se transmiten al sujeto utilizando un auricular.

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Publish or perish

Como se puede evidenciar los autores anteriormente mencionados son los que tienen el mejor ranking en la base de datos IEEE el cual establece herramientas que permiten una evaluación de las mejores tecnologías, en cuanto a las métricas se permite encontrar un total de 36.81 hojas por autor, en donde cada autor establece 3.39, estos son los encargados de la realización de cada herramienta tecnológica, en los cuales se evalúa un total de 98 papers de la base de datos permitiendo maximizar la utilidad al realizar la bibliometría, en la figura 62 se exponen los resultados obtenidos con el software de publish or perish:

Rank	Authors	Title	Year	Publication
1	A. A. Nada, M. A. ...	Assistive infrared sensor based s...	28	2015 Science and Informa...
2	B. S. Sourab, Rang...	Design and implementation of m...	12	2015 International Confer...
3	Z. Saquib, V. Mura...	BlinDar: An invisible eye for the bl...	19	2017 2nd IEEE Internation...
4	G. J. Whitney	New technology assistive devices...	21	9th International Confere...
5	C. Lykawka, B. K. S...	Tactile Interface Design for Helpi...	4	2017 IEEE 41st Annual Co...
6	S. Karungaru, K. T...	Improving mobility for blind pers...	9	2011 17th Korea-Japan Joi...
8	G. M. Siddesh, S. ...	Application for assisting mobility ...	29	2016 International Confer...
9	Y. Seki, T. Sato	A Training System of Orientation ...		IEEE Transactions on Neur...
10	J. Villanueva, R. Fa...	Optical Device Indicating a Safe F...		IEEE Transactions on Instr...
11	L. Faggion, G. Azz...	Low-frequency RFID based mobil...	15	2011 IEEE International Co...
12	L. Ārvai	Mobile phone based indoor navi...	28	2018 19th International Ca...
13	Lahav, Gedalevitz, ...	Pre-planning navigation with virt...	26	2013 International Confer...
14	A. El-Koka, G. Hw...	Advanced electronics based smar...	19	2012 14th International C...
15	S. S. Bhatlawande,...	Ultrasonic spectacles and waist-b...	3	2012 National Conference...
16	M. M. U. Khan, M....	Ultrasound mobility aid for the bl...	18	International Conference ...
18	B. Ando	An Environmental Sensor Providi...	16	2005 IEEE Instrumentation...
19	E. D'Atri, C. M. Me...	A system to aid blind people in th...	22	Second International Con...
20	H. Jabnoun, F. Be...	Visual substitution system for bli...	11	2014 6th International Co...
21	Y. Sun, L. Zhang, ...	Blind Equalization Algorithm bas...	27	2006 International Confer...
22	S. Sai Santhosh, T...	BLI - NAV embedded navigation ...	13	Recent Advances in Space...
23	A. G. Sareeka, K. Ki...	pseudoEye " Mobility assistanc...	19	2018 2nd International Co...
24	R. Saffoury, P. Bla...	Blind path obstacle detector usin...	1	2016 1st International Con...
25	P. Costa, H. Ferna...	Obstacle detection and avoidanc...	31	2016 World Automation C...

Figura 62: Resultados de publish or perish

Fuente: Cerri, g (2018) Tendencia de documentos y citas, recuperado de perfil de autor en IEEE.

A continuación, se muestra la relación entre palabras de cada artículo establecido, permitiendo desarrollar un mejor aspecto al momento de realizar el respectivo análisis bibliométrico respecto a cada artículo, en la tabla 41 se muestran la cantidad de palabras vs su ocurrencia y la fuerza:

Tabla 41: Enlace y ocurrencia de las palabras en artículos IEEE

	Palabras	Ocurrencia	Enlace de fuerza total
1	Blind people	22	92
2	Convergencia	12	82

3	Blind source separation	28	76
4	Navegation	17	75
5	Quadrature amplitude modulation	10	66
6	Cost fuction	12	65
7	Obstacle detection	10	63
8	Signal processing algorithms	15	63
9	Mean square error methods	8	57
10	Adaptative equalizers	8	54
11	Constant moduls algorithm	8	51
12	Mean squeare error methods	7	46
13	Adaptative equalizers	9	43
14	Constant moduls algorithm	6	42
15	Chananel modiolus algorithm	6	39
16	Cannel estimation	7	46
17	Visually impaired people	9	43
18	Decision deedback equalizers	6	42
19	Blindness	6	39
20	Educational institutions	8	39

21	Acoustics	6	38
22	Legged locomotion	7	38
23	Mathematical model	7	38
24	Object detection	6	38
25	Algorithm design and analysis	7	37
26	Blind	7	36
27	Humans	7	36
28	Collision avoidance	6	35
29	Ultrasonic sensors	5	34
30	Sensors	5	33
31	Speech	10	33
32	Visually impaired	6	33
33	Assistive technology	5	32
34	Digital communication	5	32
35	Feeding channels	5	32
36	Source Separation	10	32
37	Global positioning system	7	31
38	Infrared detectors	6	31

39	Visualization	7	31
40	Microcontrolers	5	29

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Vos Viewer

Como se muestra en la tabla las relaciones establecidas por medio del programa sobre la ocurrencia de las palabras principales dentro de los respectivos artículos evaluados se desarrolla la fuerza de interacción entre cada uno de ellos, entre los cinco primeros se encuentra blind con 22 ocurrencias y con una fuerza de enlace de 92 relaciones, en segundo lugar se encuentra la palabra convergencia con 12 palabras de ocurrencia con un total de 82 de fuerza de enlace total, en tercer puesto se encuentra la palabra Blind source separation con un total de 288 con un enlace de 28 enlaces, en cuarto puesto se encuentra el navegation con 17 ocurrencias y un total de 75 enlaces totales y la palabra Quadrature amplitude modulation con 10 palabras con 66 enlaces, en la figura 63 se encuentra un mapeo sistemático de los enlaces que se establecen.

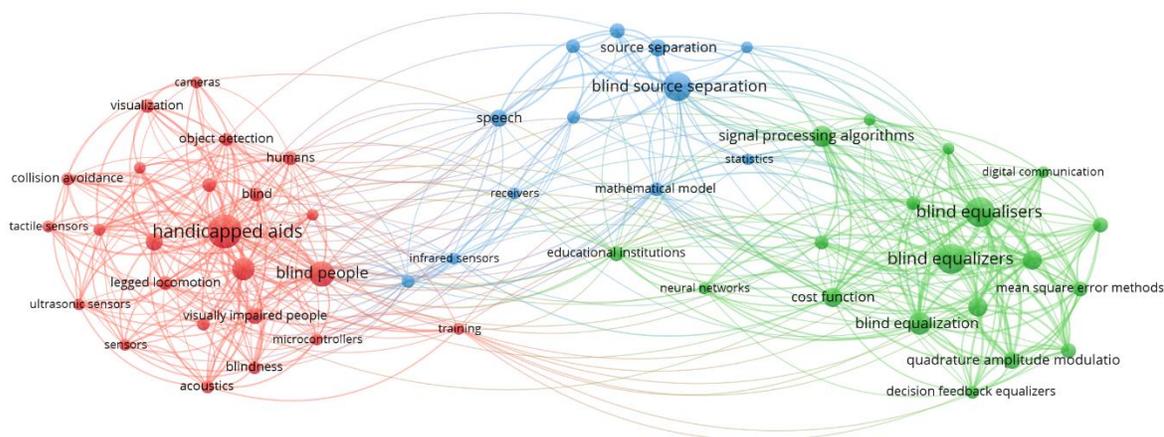


Figura 63: Mapeo sistemático en enlace y ocurrencia de las palabras en artículos IEEE

Fuente: Elaboración propia con el software VOSviewer

Al realizar el barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de IEEE se evidencia tres aspectos que son utilizados y conectan todo el proceso de vigilancia tecnológica, la relación más visible es la que tiene el proceso de rehabilitación, capacitación y acceso a tecnologías, así como se muestra en la figura 64.

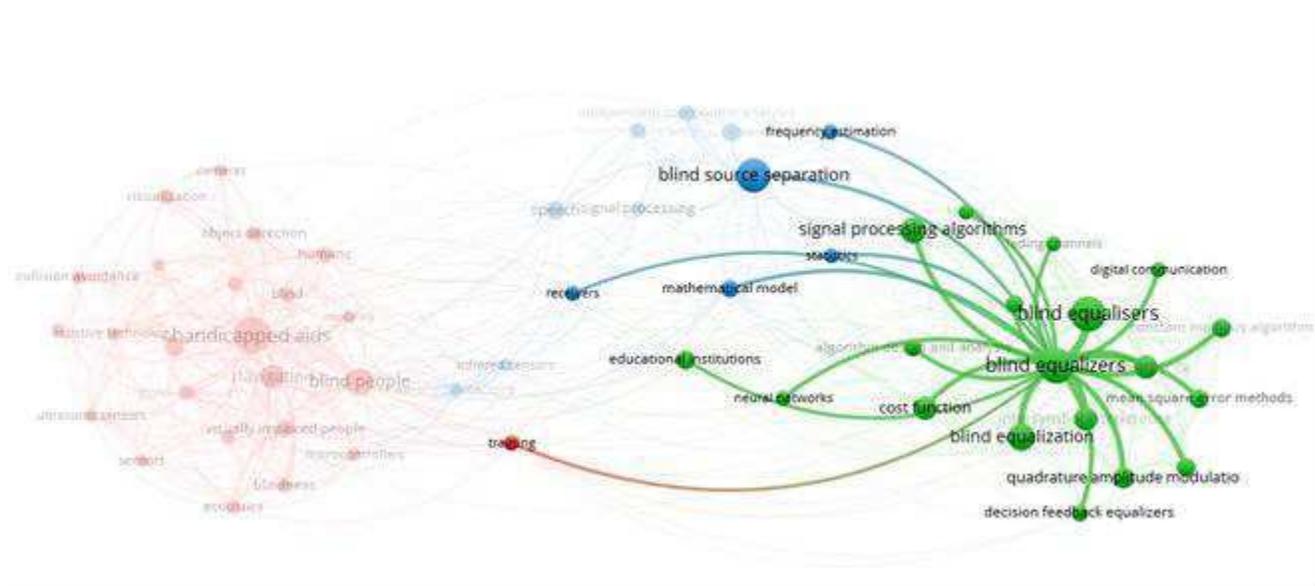


Figura 64: Mapeo sistemático del barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de IEEE

Fuente: Elaboración propia con el software VOSviewer

Al verificar el aspecto del análisis bibliométrico se realizó el Claster que permite establecer las palabras más importantes respecto al área de mayor importancia, en este caso se seleccionan las palabras de la figura 65 que son importantes para el proceso de la realización de la propuesta.

Como resultado se establecen las áreas a las que va involucrado la tecnología a desarrollar, donde la acústica de la persona con discapacidad visual es de gran importancia para su medio de movilización, además de ello el uso de utensilios como las cámaras, los sistemas de posición global, los micro controladores, los detectores de obstáculos, los distintos tipos de sensores sean el vínculo más aceptable para que estas personas se puedan desplazar de un lugar a otro.

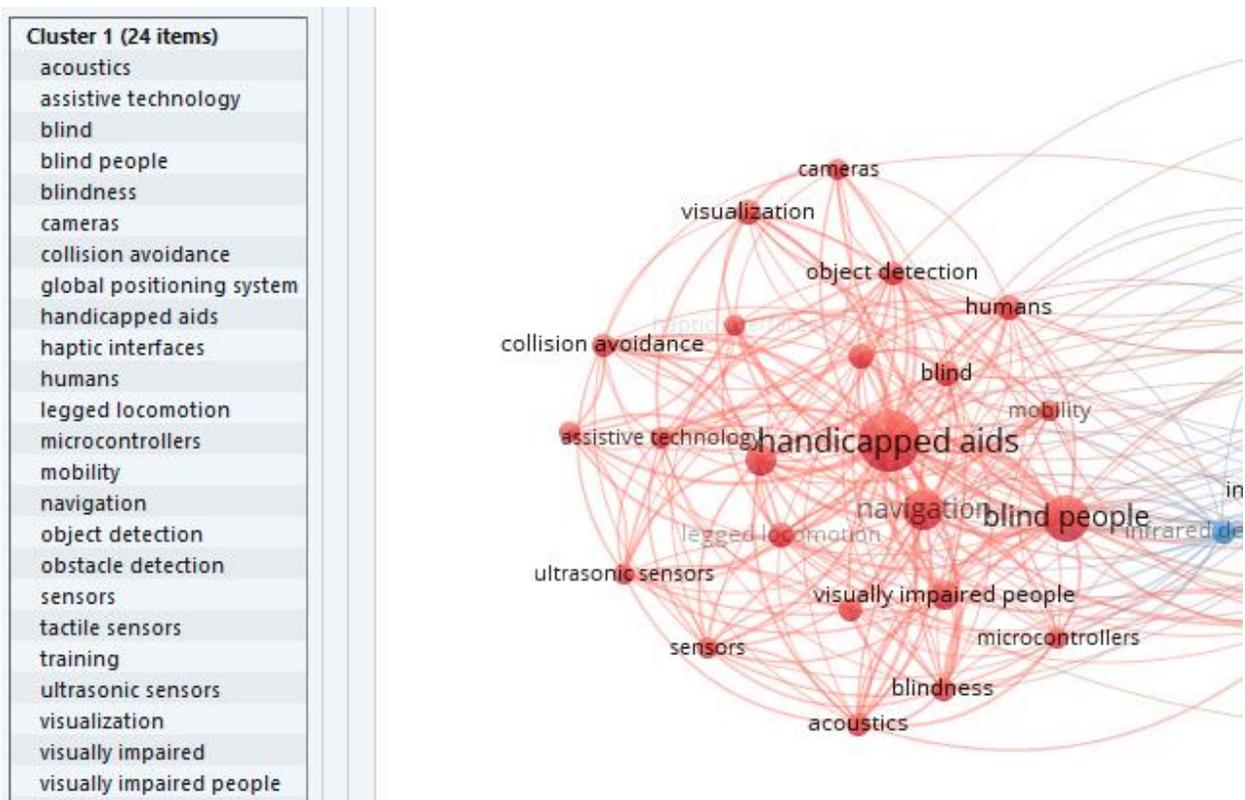


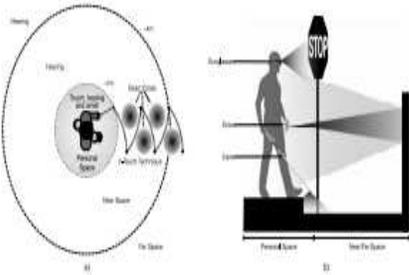
Figura 65: Cluster del mapeo más significativo para el desarrollo del proyecto

Fuente: Elaboración propia con el software VOSviewer

6.3.4. Resultados SCIENCE DIRECT

Para el desarrollo de la búsqueda bibliométrico en la Base de datos Science Direct la cual Elsevier (2018) la define como “ayuda a los investigadores a adquirir conocimientos, generar más ideas y responder a sus preguntas más urgentes en menos tiempo” el cual permite evaluar una serie de artículos relacionados con la búsqueda booleana que se establezca , allí se evidencian una serie de factores condicionales para la respectiva búsqueda y así lograr hacer uso de la bibliometría por medio del programa Publish or perish, el como se muestra en la tabla 42 en donde se plasma el nombre del autor con mayor Rankin en sus publicaciones y el año de publicación:

Tabla 42: Rankin de autor por su documento y año de publicación

Ranking	Autores	Documento	Imagen relacionada
1	<p>Sérgio I.Lopesab, José M.N.Vieiraab, Óscar F.F.Lopesc, Pedro R.M.Rosaa, Nuno A.S.Diasa (2012)</p>	<p>MobiFree: A Set of Electronic Mobility Aids for the Blind</p> <hr/> <p>El bastón largo y la guía para perros siguen siendo los métodos preferidos por los ciegos en las tareas de movilidad y navegación. La caña larga funciona de manera eficiente porque amplía las capacidades sensoriales táctiles, operando como una fuente importante de información para personas con discapacidades visuales, principalmente para probar la textura del piso y detectar obstáculos en el nivel del piso. Este artículo describe el desarrollo de un conjunto de ayudas electrónicas de movilidad para ciegos. Presentaremos un conjunto de dispositivos electrónicos complementarios: una caña larga mejorada (MobiFree Cane) que tiene la capacidad de detectar agujeros y caídas a nivel del piso; El concepto de un par de gafas de sol (MobiFree Sunglasses) se centra principalmente</p>	

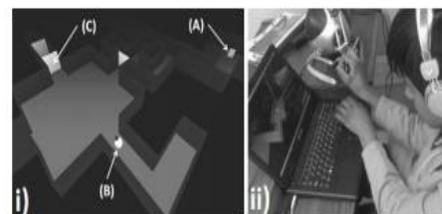
Sérgio I.Lopesab, José M.N.Vieiraab, Óscar F.F.Lopesc, Pedro R.M.Rosaa, Nuno A.S.Diasa (2012) *MobiFree: A Set of Electronic Mobility Aids for the Blind*, Recuperado de <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S1877050912007648>

en la detección de obstáculos a nivel de la cabeza y un altavoz direccional (MobiFree Echo) para obtener información de eco de los elementos circundantes, es decir, obstáculos de larga distancia, como una pared o un automóvil. Todos estos dispositivos fueron diseñados para ser interconectados a través de una red de área personal inalámbrica (WPAN) centrada en un teléfono inteligente (o PDA) con capacidades GPS incluidas.

2

Jaime Sánchez (2012)

Development of Navigation Skills Through Audio Haptic Videogaming in Learners Who are Blind



Este estudio presenta el desarrollo de un videojuego con interfaces de audio y hápticas que permite estimular las habilidades de orientación y movilidad en personas ciegas a través del uso de entornos virtuales. Evaluamos la usabilidad y el impacto del uso de un videojuego basado en audio y hápticos en el desarrollo de habilidades de orientación y movilidad en

Jaime Sánchez (2012) Development of Navigation Skills Through Audio Haptic Videogaming in Learners Who are Blind Recuperado de : <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S1877050912007740>

estudiantes ciegos en edad escolar. Los resultados muestran que las interfaces utilizadas en el videojuego son utilizables y están diseñadas adecuadamente, y que la interfaz háptica es tan efectiva como la interfaz de audio para fines de orientación y movilidad.

3 **Mohamed L.Mekhalfia, FaridMelgania, AbdallahZegga daaFrancesco G.B.De Natalea, Mohammed A.-M.Salemb, AlaaKhamis (2016)**

Recovering the sight to blind people in indoor environments with smart technologies

La ceguera es una condición en la cual un individuo pierde la percepción ocular. La movilidad y la autoconfiabilidad de las personas ciegas y con discapacidad visual siempre ha sido un problema. En este documento, se ha propuesto una ayuda electrónica de viaje inteligente (ETA) llamada BlinDar. Esta guía inteligente ETA mejora la vida de las personas ciegas, ya que está bien equipada con Internet of Things (IoT) y está destinada a ayudar a los discapacitados visuales y ciegos a caminar sin restricciones en entornos cercanos y abiertos. BlinDar es un dispositivo para



Mohamed L.Mekhalfia, FaridMelgania, AbdallahZegga daaFrancesco G.B.De Natalea, Mohammed A.-M.Salemb, AlaaKhamis (2016), Recovering the sight to blind people in indoor environments with smart technologies , Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S095741741500683>

1

ciegos altamente eficiente, confiable, de respuesta rápida, peso ligero, bajo consumo de energía y rentable. Se han utilizado sensores ultrasónicos para detectar el obstáculo y los baches dentro de un rango de 2 m. El módulo Wi-Fi de GPS y ESP8266 se ha utilizado para compartir la ubicación con la nube. El sensor de gas MQ2 se usa para detectar incendios en la ruta y un módulo RF Tx / Rx para encontrar la palanca cuando está fuera de lugar. Arduino Mega2560 es el microcontrolador utilizado, que cuenta con 54 pines de E / S digitales que facilitan la interconexión de los componentes.

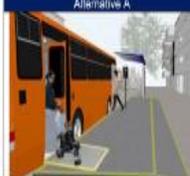
4

Elizabeth Peña, Cepeda Patricia, Galilea Sebastián Raveau (2018)

How much do we value improvements on the accessibility to public transport for people with reduced mobility or disability?

El sistema de transporte público de Santiago de Chile presenta varias deficiencias en términos de accesibilidad, especialmente para las personas con movilidad reducida. Sin embargo, no hay una directriz oficial o una priorización sobre

Considering the characteristics of each bus stop, which one would you choose?

Alternative A		Alternative B
		
Without audio-visual information about next services	Real Time information	With audio-visual information about next services
Bus and bus stop are at the same level	Elevation of the Bus	Bus is at a higher level than the bus stop
With ramp	Access Ramp to the Bus	Without ramp
Travel time is 46 minutes ⬇️ (-28%)	Travel Time	Travel time is 69 minutes ⬆️ (+18%)
Alternative A 0	Indifferent 0	Alternative B 0
		Neither 0

Elizabeth Peña, Cepeda Patricia, Galilea Sebastián Raveau (2018) How much do we value improvements on the accessibility to public transport for

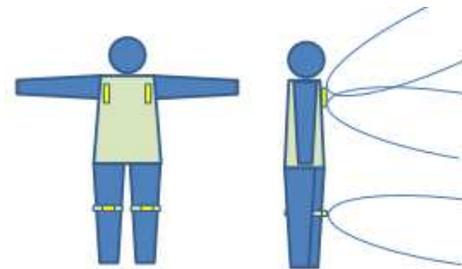
cómo valorar estas mejoras en la accesibilidad, lo que las convierte en un gasto costoso. Este documento valora los elementos de accesibilidad en el sistema de autobuses urbanos del transporte público en Santiago de Chile, a través de un experimento de preferencia declarada. Los atributos incluidos en este experimento son: información audiovisual en paradas de autobús, elevación de paradas, rampas de acceso de autobuses y tiempo de viaje. Sobre la base de los datos recopilados de la encuesta, se estimaron modelos de elección discreta para obtener las preferencias y valoraciones de los individuos para los elementos, con un enfoque en las personas con movilidad reducida. Los resultados muestran que las personas con movilidad reducida valoran al menos el doble de los elementos de accesibilidad que las personas sin movilidad reducida.

people with reduced mobility or disability?, Recuperado de <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S073988591830212>

9

- 5 **AntónioPereira,** **Nelson Nunes,** **DanielVieira,** **NunoCosta,** **HugoFernandes,** **JoãoBarrosoc (2015)** **Blind Guide: An Ultrasound Sensor-based Body Area Network for Guiding Blind People**

Las redes de sensores inalámbricos, en particular las redes inalámbricas de área corporal, son una tecnología sugerida por la comunidad de investigación que permite a las personas mayores, o personas con algún tipo de discapacidad, vivir en un entorno más seguro, receptivo y cómodo mientras se encuentran en sus hogares. Una de las amenazas más activas para la vida autónoma de las personas ciegas es la cantidad y variedad de obstáculos que enfrentan mientras se mueven, ya sean obstáculos en el sendero u obstáculos que salen de las paredes de los edificios. Por lo tanto, es necesario desarrollar una solución que ayude o ayude a las personas ciegas mientras se mueven en escenarios interiores o exteriores, permitiendo al mismo tiempo el uso del bastón blanco o el perro de ojos que ven. En este artículo, los autores proponen el uso de una red de área corporal basada en ultrasonidos para



AntónioPereira, Nelson Nunes, DanielVieira, NunoCosta, HugoFernandes, JoãoBarrosoc (2015), *Blind Guide: An Ultrasound Sensor-based Body Area Network for Guiding Blind People* Recuperado de <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S187705091503131>

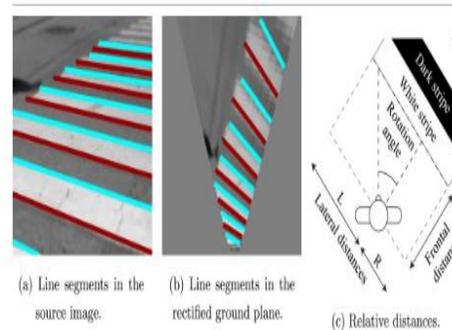
la detección de obstáculos y advertencias como una solución complementaria y efectiva para ayudar a las personas ciegas cuando se mueven de un lugar a otro. Según las estimaciones de costos de la solución y el tiempo de configuración insignificante, esto podría ser una solución complementaria realmente efectiva para las personas ciegas.

6 **Sergio Mascetti, Dragan Ahmetovic, Andrea Gerino, Cristian Bernareggi (2016)**

ZebraRecognizer: Pedestrian crossing recognition for people with visual impairment or blindness

La movilidad independiente es un desafío para las personas con discapacidad visual o ceguera. La innovación innovadora proviene de dispositivos móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes) que son plataformas convenientes para proporcionar tecnologías de asistencia en forma de aplicaciones móviles.

Este documento presenta ZebraRecognizer, un módulo de software que reconoce los pasos de cebra y que avanza en el estado de la



Sergio Mascetti, Dragan Ahmetovic, Andrea Gerino, Cristian Bernareggi (2016) ZebraRecognizer: Pedestrian crossing recognition for people with visual impairment or blindness , Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S003132031630082>

6

técnica en dos direcciones. Primero, elimina la distorsión de la proyección de la imagen adquirida, lo que mejora la precisión del reconocimiento y permite calcular la posición relativa cuantificada del cruce con respecto al usuario, lo cual es crucial para guiar al usuario de manera efectiva. Segundo, ZebraRecognizer es eficiente, ya que adopta una versión personalizada del algoritmo EDLines que también se implementa para ejecutarse en paralelo en la GPU. Los resultados experimentales muestran que ZebraRecognizer es preciso, eficiente y calcula la posición de los cruces con precisión

7

Mohamed L. Mekhalfi, Farid Melgani, Yakoub Bazi, Naif Alajlan (2015)

Toward an assisted indoor scene perception for blind people with image multilabeling strategies

En este trabajo, presentamos estrategias novedosas para describir de manera gruesa escenas de interiores al enumerar los objetos que rodean a una persona ciega equipada con una cámara digital portátil. Se basan en un nuevo enfoque multilabeling que consiste



Mohamed L. Mekhalfi, Farid Melgani, Yakoub Bazi, Naif Alajlan (2015) Toward an assisted indoor scene perception for blind people with image multilabeling strategies , Recuperado de : <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/>

en calcular la similitud entre una imagen de consulta y un conjunto de imágenes multilabeled almacenadas en una biblioteca para recoger las imágenes más similares. Dado que cada imagen de la biblioteca transmite su propia lista de objetos, la co-ocurrencia de objetos entre las imágenes más similares se explota para "multilabel" la imagen de consulta. El enfoque multilabeling se implementa mediante tres estrategias diferentes. Se basan respectivamente en la transformación de la característica invariante de escala (SIFT), la noción de bolsa de palabras y el análisis de componentes principales (PCA). Los métodos propuestos se probaron en conjuntos de datos correspondientes a dos sitios interiores públicos diferentes. Se han obtenido resultados prometedores y sugieren que se puede prever una implementación casi en tiempo real para describir entornos públicos interiores con numerosos objetos predefinidos y con una buena precisión.

- 8 **TamanitChanjaraspong (2017)** Acceptance factors for the use of video call via smartphone by blind people

Un pionero óptico activo que utiliza un LED y un fotodiodo se implementa como una ayuda de viaje electrónica para mejorar la movilidad de las personas ciegas. La ruta protegida se optimiza utilizando cálculos radiométricos. Se estudian las zonas de protección para configuraciones típicas de obstáculos: una abertura, un panel lateral, un panel frontal y un poste. Los resultados en configuraciones reales, como autos estacionados, árboles y cubos de basura, también se presentan. Finalmente, explicamos cómo el dispositivo puede ser utilizado en la vida real por personas con discapacidad visual, junto con el típico palo blanco.



TamanitChanjaraspong (2017), Acceptance factors for the use of video call via smartphone by blind people , Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S245231511630155>

2

- 9 **Papadopoulou, Konstantinos, Koukourikos, Panagiotis, Kourtiava Eleni, Misiou** Audio-Haptic Map: An Orientation and Mobility Aid for Individuals with Blindness
- El objetivo de la presente investigación fue examinar si el



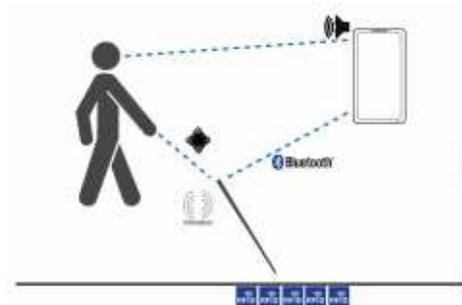
Marina, VarverisAsimis, ElenaValari (2015) conocimiento espacial estructurado después de que un individuo con discapacidades visuales hubiera estudiado un mapa audio-háptico, podría utilizarse: a) para su movimiento independiente y eficiente dentro del área mapeada, así como b) para detectar en el área puntos de interés específicos presentados inicialmente en el mapa o no. El mapa se proporcionó a través de una aplicación multimodal y se estudió con el uso de un dispositivo háptico de retroalimentación de fuerza. Once adultos con ceguera (ceguera total o solo percepción de la luz) participaron en la investigación. La edad osciló entre los 20 y los 61 años. Los resultados apoyan claramente la importancia de la aplicación específica como una ayuda para estructurar el conocimiento espacial y los mapas cognitivos. Ese tipo de conocimiento podría utilizarse en consecuencia para la orientación y la movilidad en un entorno urbano.

PapadopoulosKonstantinos, Koukourikos Panagiotis, Koustriava Eleni, Misiou Marina, VarverisAsimis, ElenaValari (2015) Audio-Haptic Map: An Orientation and Mobility Aid for Individuals with Blindness , Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S187705091503112>

- 10 H.Fernandes a, VitorFilipe, PauloCosta, JoãoBarroso (2012)

Location based Services for the Blind Supported by RFID Technology

Hoy en día, los sistemas de navegación se utilizan ampliamente para encontrar el camino correcto, o el más rápido, entre dos lugares. Estos sistemas utilizan el Sistema de posicionamiento global (GPS) y solo funcionan bien en entornos exteriores, ya que las señales de GPS no pueden penetrar fácilmente y / o están muy degradadas dentro de los edificios. Se han propuesto varias tecnologías para hacer posible la navegación dentro de los edificios. Una de estas tecnologías es la identificación por radiofrecuencia (RFID). En el caso de entornos externos, se han propuesto algunos sistemas híbridos que utilizan GPS como fuente principal de información y RFID para correcciones y minimización de errores de ubicación. En este artículo, proponemos un sistema de navegación que utiliza RFID como la tecnología principal para guiar a las personas con discapacidad visual en entornos desconocidos, tanto en



H.Fernandes, VitorFilipe, PauloCosta, JoãoBarroso (2012) Location based Services for the Blind Supported by RFID Technology , Recuperado de : <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2139/science/article/pii/S1877050914000040>

interiores como en exteriores, complementando el tradicional bastón blanco y proporcionando información sobre el contexto geográfico del usuario.

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Publish or perish

Como se puede evidenciar los autores anteriormente mencionados son los que tienen el mejor ranking en la base de datos Science Direct el cual establece herramientas que permiten una evaluación de las mejores tecnologías, en cuanto a las métricas se permite evidenciar un total de 12.02 artículos por autor, lo cual cada autor establecido 3.76 , los cuales son los encargados de la realización de cada herramienta tecnológica, con un total de 25 papers de la base de datos permitiendo maximizar el rendimiento bibliométrico, en la figura 66 se plasma los resultado obtenidos del software publish or perish:

Rank	Authors	Title	Year
1	Luigi F. Cuturi, Ele...	From science to technology: Ori...	2016
2	Rosires Deliza	Chapter 18 - Expectations: Blind/I...	2018
3	Dustin J. Souders, ...	Valuation of active blind spot det...	2017
4	Shichao Cheng, Ri...	Designing a stable feedback cont...	2018
5	Yu Du, Xinwei Niu...	Image Signal Separation by Adap...	2017
6	Qingtang Su, Beiji...	A novel blind color image water...	2017
7	Shu Tang, Xianzh...	Spatial-scale-regularized blur ker...	2018
8	Sara Dell'Erba, Dav...	Synesthetic hallucinations induce...	2018
9	Ian J. Reagan, Jessi...	Crash avoidance and driver assist...	2018
10	Hong Jiang, Shuk...	The adaptive mechanism betwee...	2018
11	B.T. Hjertaker, S.-...	Characterization of multiphase fl...	2018
12	Steven Le Moan, I...	Towards exploiting change blind...	2018
13	Tamanit Chanjara...	Acceptance factors for the use of ...	2017
14	Suting Chen, Hao ...	An adaptive regression method f...	2017
15	Seongkwan Hong,...	Development and verification of ...	2017
16	Wallace W.L. Lai, ...	A blind test of nondestructive un...	2018
17	Yusak Oktavianus,...	Sub-assembly low damage co...	2018
18	Clyde M Burnham	Encapsulated cell technology cou...	2003
19	Serge Resnikoff, V...	Blindness	2017
20	Amir Nezamdoost...	Assessing the energy and dayligh...	2018
21	Koji M. Nishiguchi...	Retained Plasticity and Substantia...	2018

Figura 66: Resultados de publish or perish

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Publish or perish

A continuación, se muestra la relación entre palabras de cada artículo establecido, permitiendo desarrollar el respectivo análisis bibliométrico sobre cada artículo, en la tabla 43 se muestran la cantidad de palabras vs su ocurrencia y la fuerza:

Tabla 43: Enlace y ocurrencia de las palabras en artículos ScienceDirect

	Palabras	Ocurrencia	Enlace de fuerza total
1	accesibilidad	22	92
2	Mobilidad	12	82
3	Visual impairment	28	76
4	blind	17	75
5	Disability	10	66
6	Assistive technology	12	65
7	Barries	10	63
8	Navegation	15	63
9	Orientation	8	57
10	Aging	8	54
11	Visually impaired	8	51
12	Orientación y movilidad	7	46

13	Safety	9	43
14	Assistive technologies	6	42
15	blindnes	6	39
16	Blind people	7	46
17	rehabilitation	9	43
18	Spatial Knowledge	6	42
19	People with disabilities	6	39

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Vos Viewer

En la tabla 43 se muestran las relaciones establecidas por medio del programa sobre la ocurrencia de las palabras principales dentro de los respectivos artículos evaluados, se desarrolla la fuerza de interacción entre cada artículo entre los cinco primeros se encuentra accesibilidad con 13 ocurrencias y con una fuerza de enlace de 16 relaciones, en segundo lugar se encuentra la palabra movilidad con 10 palabras de ocurrencia con un total de 13 de fuerza de enlace total, en tercer puesto se encuentra la palabra Blind con un total de 9 con un enlace de 10 enlaces, en cuarto puesto se encuentra el disability con 14 ocurrencias y un total de 9 enlaces totales, en la figura 67 se puede apreciar un mapeo sistemático de los enlaces que se establecen.

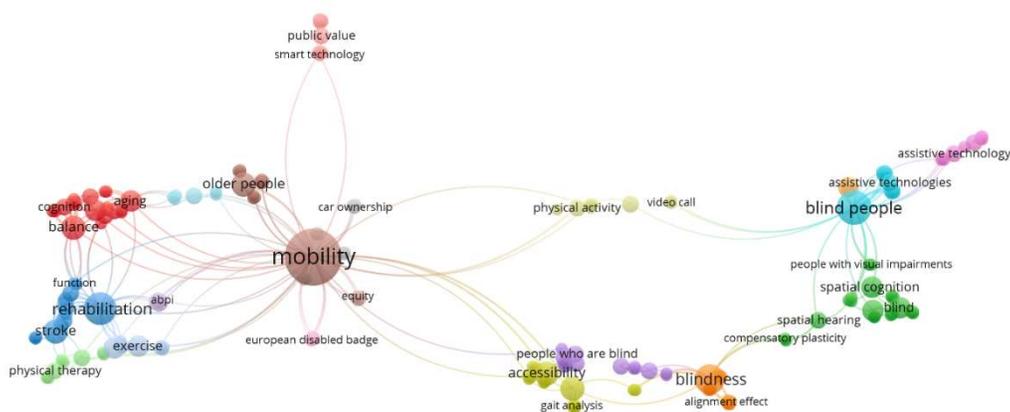


Figura 67: Mapeo sistemático de enlace y ocurrencia de las palabras en artículos ScienceDirect

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Vos Viewer

Al realizar el barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de ScienceDirect, se detallan tres aspectos que son utilizados y conectan todo el proceso de vigilancia tecnológica donde la relación más visible es la que tiene el proceso de rehabilitación, capacitación y acceso a tecnologías, así como se muestra en la figura 68.

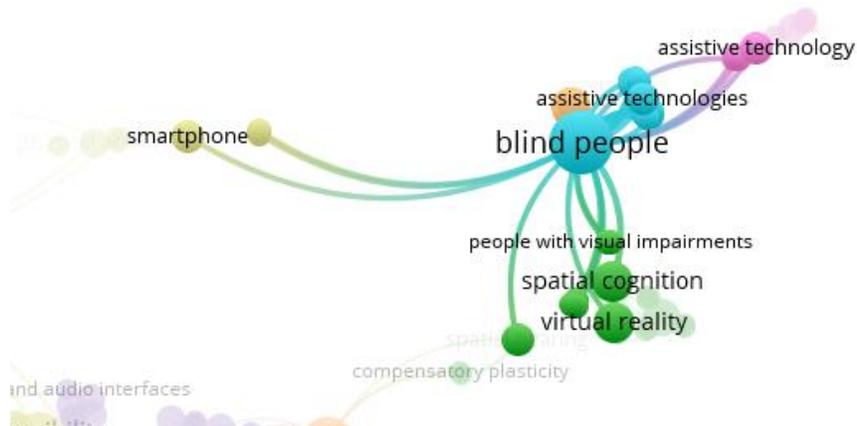


Figura 68: Mapeo sistemático del barrido de las palabras encontradas dentro de la base de datos de ScienceDirect

Fuente: Elaboración propia con ayuda programa Vos Viewer

Al verificar el aspecto del análisis bibliométrico se realizó el Cluster que permite establecer las palabras más importantes respecto al área de mayor importancia, en este caso se seleccionan las siguientes palabras que son importantes para el proceso de la realización de la propuesta.

Como resultado se establecen las áreas de la tecnología a desarrollar, donde el uso del Smartphone o celular juega un gran valor al momento de que la persona con discapacidad visual realiza los desplazamientos necesarios para llegar a su lugar de origen, siendo de gran importancia ya que es un asistente tecnológico de gran calidad, además del uso de computadores integrados de

tecnología, por otro lado, el uso de utensilios como las cámaras y sistemas de ubicación. En la mayoría de los artículos presentados en Science Direct se puede observar que buscan generar capacitación y adaptación para las personas con dificultad visual para lograr una fácil inclusión social al momento de desplazarse.

6.4. Estudio de patentometría y mapeo de patentes

Según OVTT (2016) “Un estudio de patentometría es aquel que, a partir de indicadores estadísticos de carácter cuantitativo, permite construir mapas de visualización asociados a las dinámicas que se generan en los procesos de innovación tecnológica.”. Esta definición nos indica que este estudio sirve para realizar un acercamiento a la detección de tendencias de futuro y oportunidades de negocio, además de generar un seguimiento a la evolución de una tecnología en especial o el estudio de tecnologías que sean capaces de remplazar las mismas, conociendo cada una de las estrategias que se aplican a la hora de realizar una protección de propiedad industrial.

6.4.1. Patentes de dispositivos que ayudan a la movilidad de una persona invidente

El estudio de las patentes que encierran a todos aquellos dispositivos que ayudan a una persona con discapacidad visual a moverse fue analizado en un rango de 10 años, identificando diferentes familias de patentes, en donde los parámetros de búsqueda fueron Blind People + Mobility, arrojando 134 patentes en donde las principales patentes encontradas son en el campo de la enseñanza tanto al momento de desplazarse como nuevas tecnologías que ayudan a leer y realizar un tratamiento progresivo que permita recuperar su autonomía en la vida cotidiana. En la figura 69 se puede observar esta información que fue obtenida de Patent Inspiration, en donde el principal factor de análisis es la CPC (Clasificación Cooperativa de patentes) donde la base principal de este código es el IPC (Clasificación Internacional de patentes).

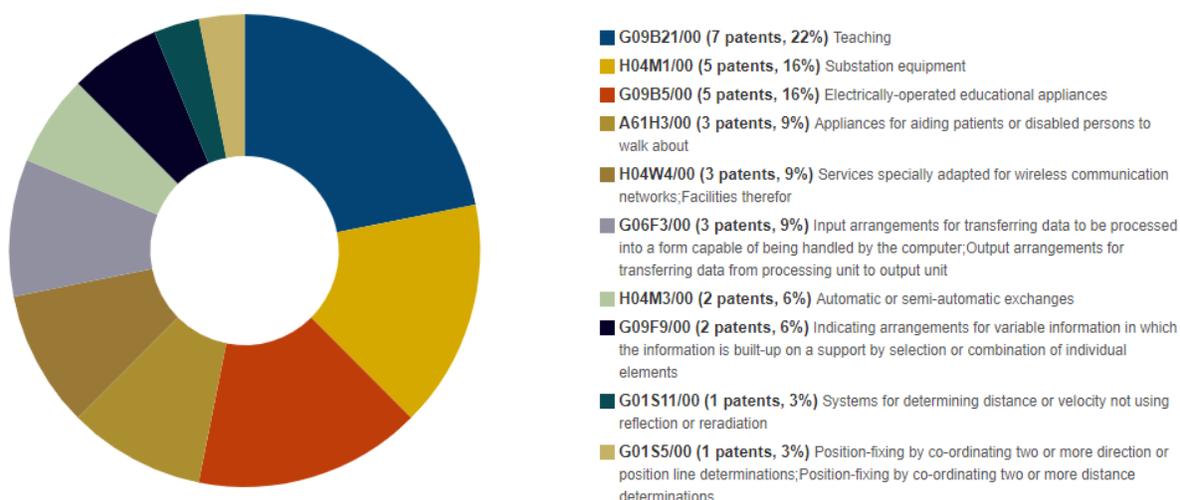


Figura 69: Principales patentes en sistemas de movilidad, resultados obtenidos de Patent Inspiration

Fuente: Patent Inspiration (2018). *Principales patentes en sistemas de movilidad*. Recuperado de: <https://app.patentinspiration.com/#report/445C9c9821EC/analysis/d1dCF3e438D4>

En la figura 70 se puede apreciar el comportamiento de publicación por año, en donde el año con mayores publicaciones fue el 2017 con 20 patentes registradas y el año en el cual no se registró ninguna publicación en relación con el tema es el 2007. En el eje Y de la gráfica se pueden apreciar el número de patentes, en el eje X se encuentran los años de publicación, información obtenida de Patent Inspiration.

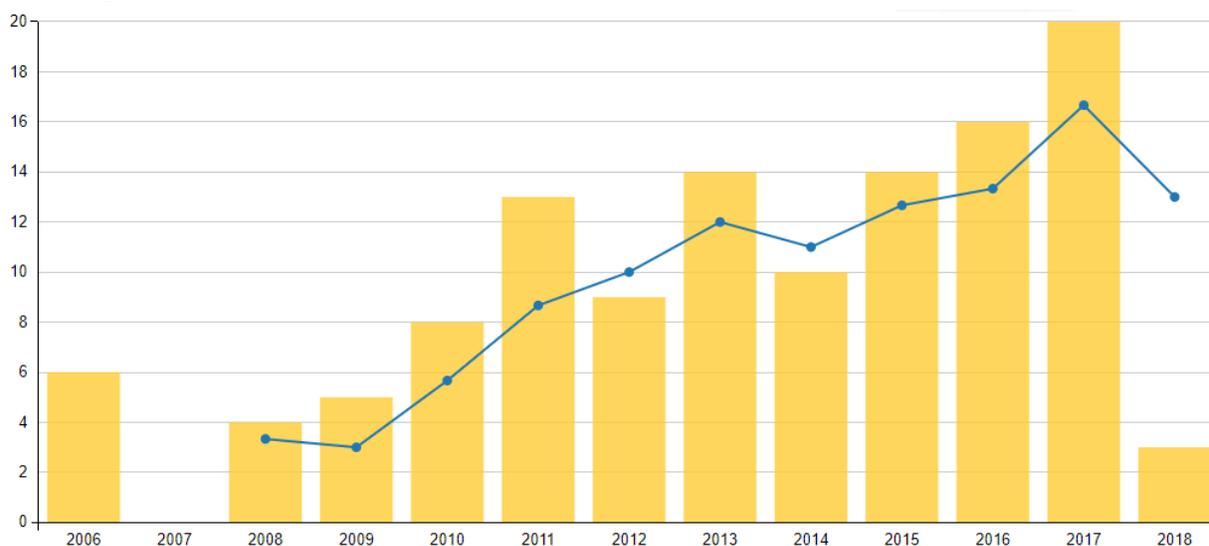


Figura 70: Años de publicación de patentes, resultados obtenidos de Patent Inspiration

Fuente: Patent Inspiration (2018). *Años de publicación de patentes* Recuperado de: <https://app.patentinspiration.com/#report/445C9c9821EC/analysis/96713c48Ca64>

También es importante analizar los países que han realizado estos aportes, en la figura 71 se aprecia que el país con más publicaciones es China, Corea y Taiwán, encontrando que el único país americano que ha realizado aportes en este campo es Estados Unidos de America, siendo una cifra de publicaciones en materia de patentes preocupante, llevándonos a concluir que el desarrollo de tecnología enfocada a la inclusión social es bajo.

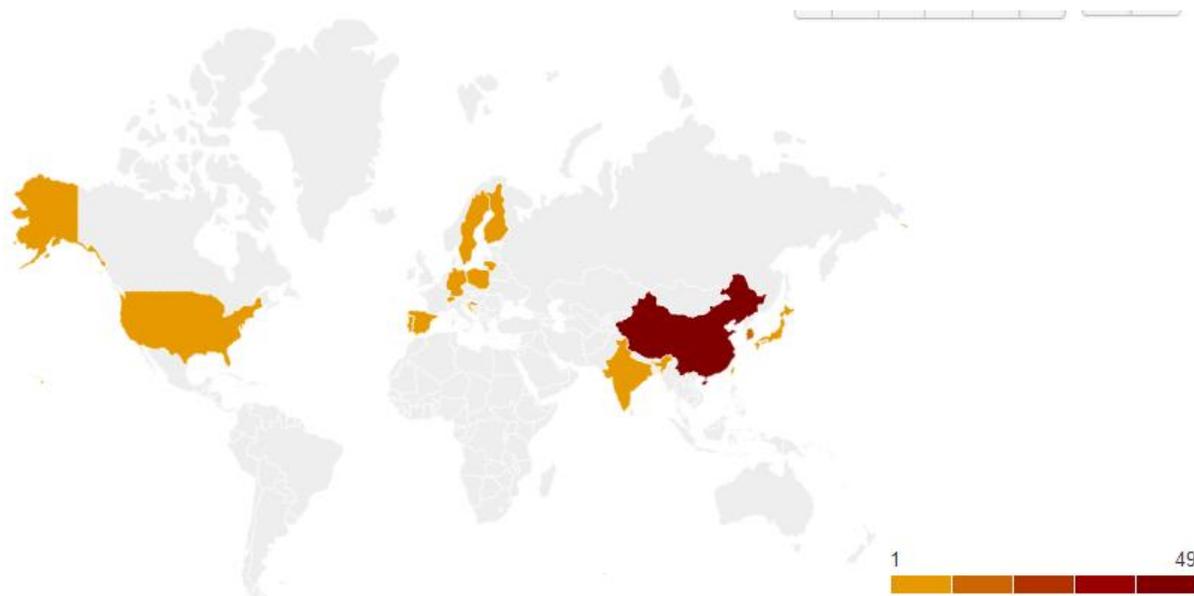


Figura 71: Principales países que publican patentes en sistemas de movilidad, resultados obtenidos de Patent Inspiration

Fuente: Patent Inspiration (2018). Principales países que publican patentes en sistemas de movilidad. Recuperado de: <https://app.patentinspiration.com/#report/445C9c9821EC/analysis/d1dCF3e438D4>

Una de las formas más eficientes de estudio de patentes es por medio de un mapeo sistemático, permitiendo estudiar las relaciones que se encuentran entre los términos de las publicaciones de las patentes, ayudando a obtener una perspectiva que no han sido contempladas en el estudio logrando que la investigación sea más específica y completa En la figura 72 se puede contemplar un mapa desarrollado en la plataforma Intelligo.

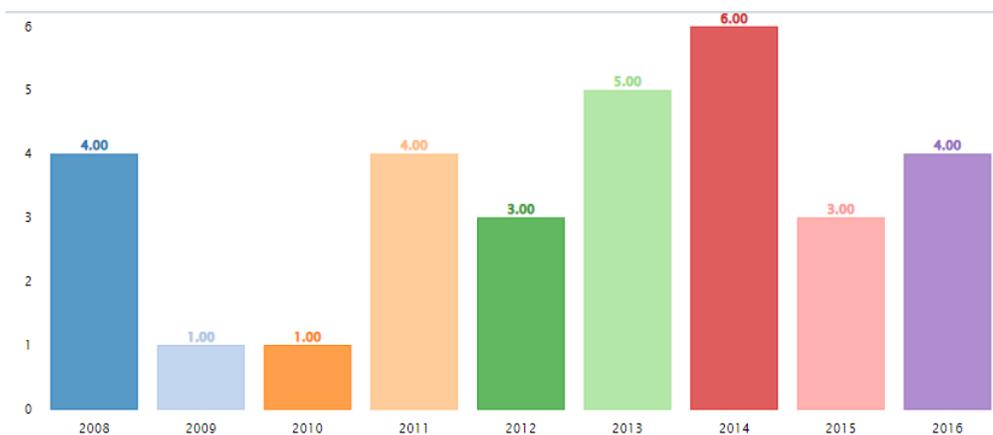


Figura 73: Año de publicación de patentes, resultados obtenidos de Intelligo

Fuente: Intelligo (2018). Año de publicación de patentes. Recuperado de: <http://patentes.explora-intelligo.info/>

En la figura 74 se puede analizar cuáles fueron los países que desarrollaron estas patentes en donde china ocupa el primer lugar con 6 patentes, seguido de España con 6 patentes y Italia con 4 patentes.

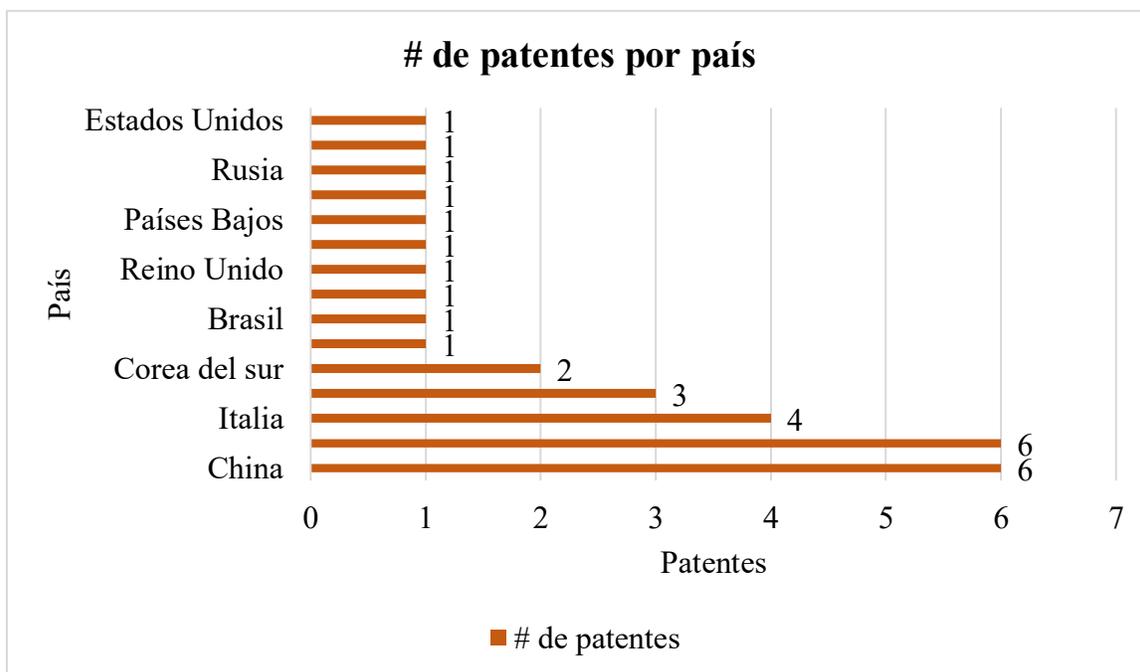


Figura 74: Número de patentes por país, resultados obtenidos de Intelligo

Fuente: Intelligo (2018). Número de patentes por país. Recuperado de: <http://patentes.explora-intelligo.info/>

6.4.2. Datos bibliográficos de las patentes recuperadas de Matheo Patent XE

Solutions for information professionals (2018) define Matheo Patent XE como: “Herramienta fundamental para los Profesionales de la Innovación, responsables de la Propiedad Industrial, ingenieros de Patentes, Estrategia y Vigilancia Tecnológica, directores de I+D, Consultores y responsables de la valorización de la Investigación.”. En el siguiente apartado se encuentran los parámetros bibliográficos recuperados de la búsqueda de patentes dirigidas para la población que posee discapacidad visual, parte de las patentes recuperadas más relevantes se pueden apreciar en el anexo 3.

6.4.2.1. Autores más relevantes.

En la figura 75 se pueden apreciar los autores u organizaciones principales que más han aportado en material de investigación, innovación y desarrollo orientado a la inclusión social de las personas que poseen discapacidad visual.



Figura 75: Principales autores u organizaciones que han desarrollado patentes para la inclusión social.

Fuente: Elaboración propia con el software Mateo Patent XE

En la figura 75 se puede apreciar que en su gran mayoría son instituciones académicas u organizaciones enfocadas a la innovación, las cuales son las que realizan el procedimiento de aplicación de sus respectivas patentes. La investigación arroja que 9 de las patentes investigadas no poseen ningún dato en la información del nombre de la persona que realizó la aplicación de la patente. VOLODYMYR DAL EASTERN UKRAINIAN NAT UNIV es la organización ucraniana con 4 publicaciones que hablan acerca de dispositivos que ayudan a las personas con discapacidad visual a moverse, UNIV ZHEJIANG es una organización de origen chino el cual registra 4 patentes en personas con discapacidad visual.

6.4.2.2. Enfoque tecnológico de las patentes

En la figura 76 se puede apreciar un gráfico de radar el cual explica cuáles son las áreas principales de investigación en las cuales se enfoca las patentes investigadas en el software Matheo Patent XE.

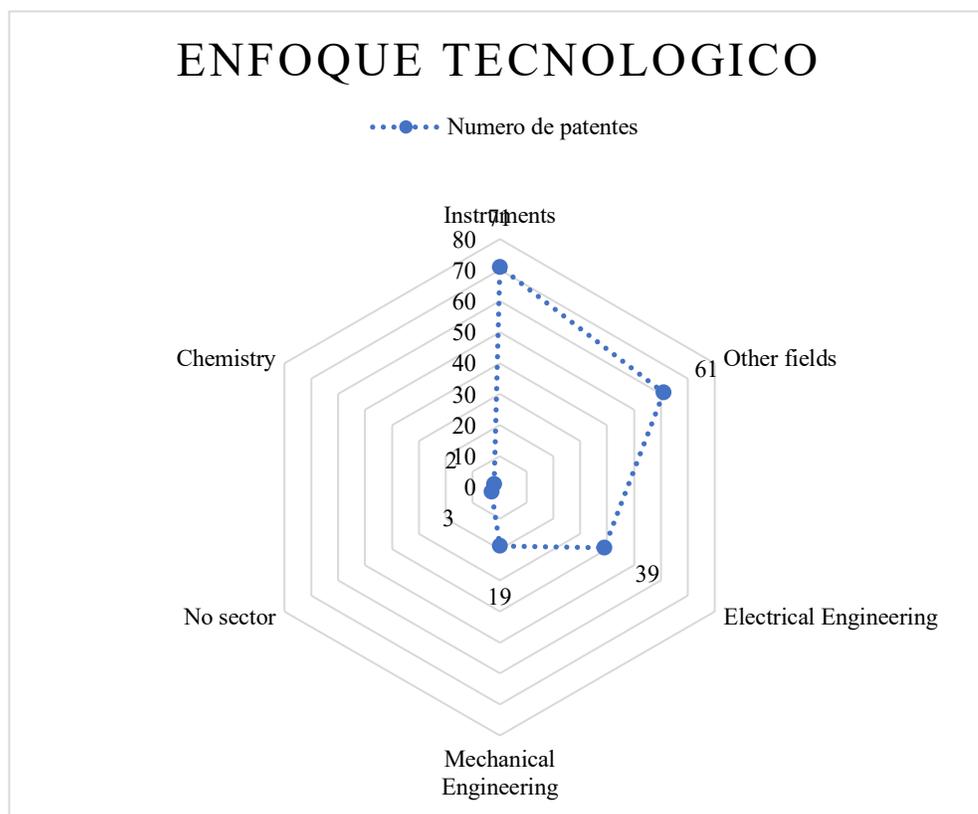


Figura 76: Grafico de radar del enfoque tecnológico de las patentes

Fuente: Elaboración propia con el software Mateo Patent XE

En la figura 76 se puede apreciar que el grafico de radar se inclina a favor del sector de desarrollo de instrumentos los cuales son de ayuda para incrementar la autonomía de esta población con un total de 71 patentes, en segundo puesto se encuentra un enfoque llamado otros campos el cual hace referencia que posee más de 1 enfoque de investigación con un total de 61 patentes y en tercer puesto se encuentran patentes desarrolladas con un enfoque orientado a la ingeniería eléctrica con un total de 39 patentes.

6.4.2.3. Año de publicación

En la figura 77 se encuentran los años de publicación de las principales patentes analizadas, el cual ocupa un rango de años de 2005 a 2018

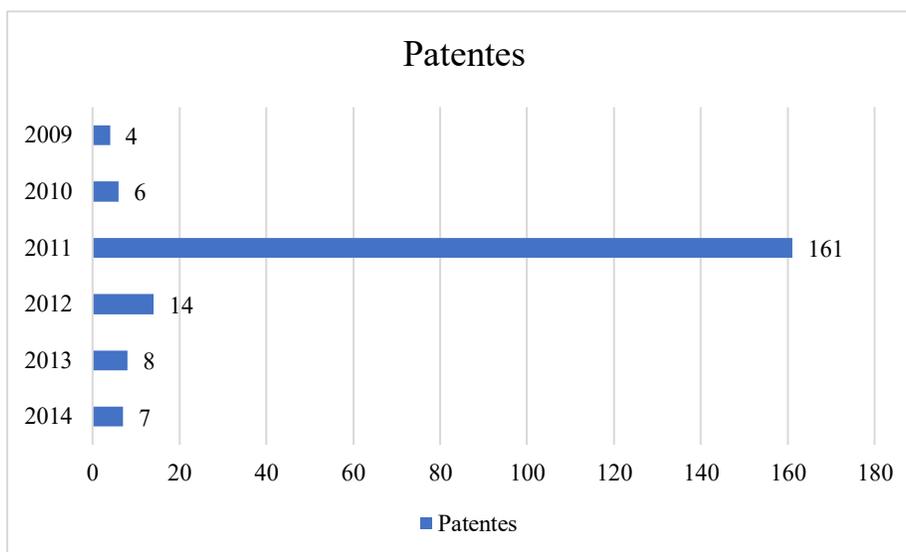


Figura 77: Gráfico de barras años de publicación de las diferentes patentes

Fuente: Elaboración propia con el software Mateo Patent XE

La investigación e indagación de patentes que son orientadas a las personas con discapacidad visual se realiza en un periodo de 2005 al 2018, por otro lado, en la gráfica 77 se puede apreciar

que solo se encuentra un rango de años de 2009 a 2014, ya que el resto de años posee un número de publicaciones mínimas. En el año 2011 fue donde más se publicaron patentes con relación al tema alrededor de 161 patentes seguido por el año 2012 con 14 patentes y posteriormente por el año 2013 con 8 patentes.

6.4.2.4. Analisis textual

En la figura 78 se encuentra un gráfico de radio el cual relaciona las palabras más utilizadas en las patentes recuperadas por el software Matheo Patent XE

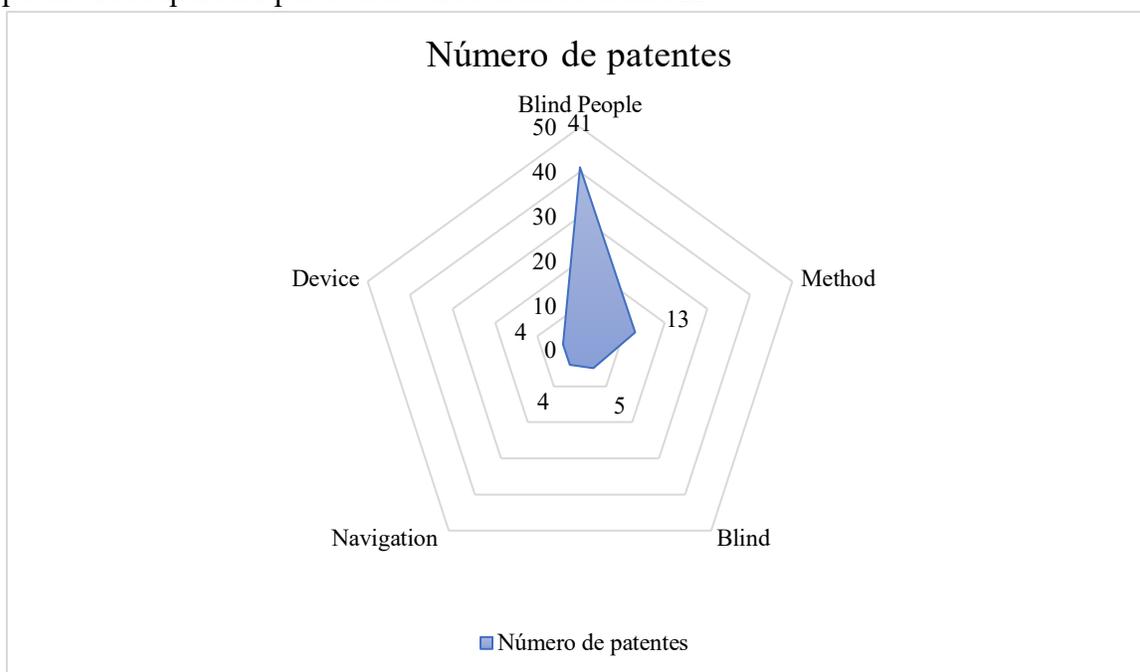


Figura 78: Grafico de radar de las palabras más utilizadas por los autores en las patentes

Fuente: Elaboración propia con el software Mateo Patent XE

6.4.3. Evaluación de patentes

Para poder evaluar que patentes son las más adecuadas y se adaptan a los objetivos del proyecto para luego ser parte de una propuesta de mejoramiento son evaluadas por el método de media

geométrica, según Carro & Gonzalez (2012) este método lo definen como “El carácter subjetivo de los factores de orden cualitativo hacen necesario asignar una medida de comparación como el valor de los distintos factores en orden relativo, mediante la aplicación de su correspondiente fórmula”

$$P_i = \prod P_{ij}^{w_j}$$

P_i = Es la puntuación global de cada alternativa j

P_{ij} = Es la puntuación de las alternativas j por cada uno de los factores i

W_i = Es el peso ponderado de cada factor i

De acuerdo a la metodología anteriormente mencionada el primer paso que se realiza es abreviar los nombres de las patentes para un mejor entendimiento del procedimiento en la tabla 44 se puede apreciar la tabla con sus diferentes abreviaciones en números.

Tabla 44: Abreviación del nombre de las patentes

# de patente	Nombre de la patente
1	Dispositivo de asistencia para personas ciegas y con vista parcial
2	Sistema de orientación, navegación e información especialmente adaptado para personas ciegas o con vista parcial
3	Venucane: una ayuda electrónica de viajes para personas con discapacidades visuales y ciegas.
4	Sistema de posicionamiento en interiores para población totalmente ciega
5	Balanza De Pavimentación Para Personas Ciegas
6	Virtual Walking Stick Para Ayudar A Personas Ciegas
7	Código de color para personas con discapacidades visuales
8	External or internal intercom and /or video door entry station equipped with aids for people with limited visual, auditory and verbal capacities
9	Dispositivo de ayuda para personas ciegas
10	Aplicaciones para luz (sonido digital fónico e imágenes lenguaje artificial alfanumérico)

11	Dispositivo para la lectura y grabación de mensajes de sonido para traductores de códigos de barras que deberán utilizar las personas que poseen deficiencia visual con el fin de identificar productos por sonido
12	Señal para identificar luces de tráfico para la visión de la computadora
13	Dispositivo de computación móvil para usuarios ciegos o de baja visión
14	Sistemas, métodos y software para proporcionar orientación y datos de manera correcta a viajeros ciegos
15	Gafas de teléfono móvil
16	Kit de guía complementaria, particularmente para ciegos y parcialmente visto
17	Dispositivos para el uso de personas sordas y / o ciegas
18	Sistema De Visión Audio táctil
19	Sistema para ver utilizando la retroalimentación auditiva
20	Aparato de entrada basado en la sensibilización del cuerpo y el método de entrada del mismo
21	Sistema de guía total del piso para colocar en regiones interiores de edificios para orientar e.g. personas ciegas, tiene núcleos de perfil adjuntos a terrenos subterráneos, de modo que la capa adhesiva se suministra en la unidad de fijación de formularios inferiores con subterráneo
22	Método y dispositivo móvil que apoyan la navegación y movimiento de las personas ciegas en la zona urbana
23	Sistema de conversión de imagen ciego al color basado en teléfonos móviles y método de aplicación del mismo.
24	Libro electrónico para personas ciegas
25	Circuito de personas ciegas PROMPTER
26	Dispositivo de promoción de voz sin barrera para personas ciego
27	Braille Escritor
28	Objetivo reconocimiento de objeto sistema de respuesta y método
29	Método para navegar a las personas ciegas
30	Dispositivo para la navegación de personas ciegas

Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso a seguir es explicar cuáles son los factores que serán evaluados los cuales se encuentran en la tabla 45 y posteriormente la metodología de calificación.

Tabla 45: Factores de evaluación de las patentes

No.	Nombre del factor	Peso	Ponderación
1	La tecnología evidencia facilidad de uso	3	18%
2	LA tecnología sirve para que una persona con ceguera se movilice	5	29%
3	La tecnología es capaz de detectar obstáculo o peligros	3	18%
4	La tecnología puede ser utilizada en exteriores	2	12%
5	La tecnología es ergonómica y no genera ningún efecto colateral por su uso	4	24%

Fuente: Elaboración propia

En la matriz del método de media geométrica la calificación que se muestra es la de cada uno de los estudiantes que realizaron la investigación en este caso Sebastian Ardila y Fabian Rojas calificarán cada patente con la escala que se muestra en la tabla 46, la calificación de los dos se promediara y posteriormente se realizara la fórmula de media geométrica, las patentes que posea el puntaje mayor serán aquellas que se puedan integrar a una propuesta de mejoramiento y movilidad para las personas que poseen discapacidad visual.

Tabla 46: Concepto de calificación de las patentes

Calificación	Concepto
10 a 9	Cumple con el factor de una forma excelente
8 a 7	Cumple de una buena forma el factor
6 a 5	Cumple medianamente con el factor
3 a 4	Cumple de una forma regular el factor
1 a 2	No cumple con el factor

Fuente: Elaboración propia

A partir de los anteriores criterios el siguiente paso es realizar el procedimiento de operación entre la calificación de los criterios subjetivos y el respectivo peso, y posteriormente la aplicación

de la fórmula para poder saber cuáles son las patentes que más se adecuan a los objetivos del proyecto. Este procedimiento se encuentra plasmado en la tabla 47, en donde la patente con mayor puntaje es el número 13 con un puntaje de 1,778 la cual corresponde a la patente Dispositivo de computación móvil para usuarios ciegos o de baja visión, en segunda posición se encuentra la patente número 22 con un puntaje de 1,739 esta corresponde a la patente Método y dispositivo móvil que apoyan la navegación y movimiento de las personas ciegas en la zona urbana, en tercera posición se encuentra la patente número 6 con un puntaje de 1,670 la cual corresponde a la patente Virtual Walking Stick Para Ayudar A Personas Ciegas y por último la patente que ocupa el cuarto puesto es la número 12 con 1,670 punto con el nombre de Señal para identificar luces de tráfico para la visión de la computadora. Estas patentes serán analizadas en el siguiente apartado.

Tabla 47: Resultados del método media geometría para las patentes

Factor	Numero de patente																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1,32	0,79	1,15	1,32	0,71	1,68	0,79	1,06	1,06	1,06	0,97	1,15	1,06	0,97	1,41	0,97	1,24	0,97	1,24	0,88	1,32	1,15	1,15	1,68	1,24	0,79	1,15	0,71	0,88	0,97
2	1,18	1,91	0,59	2,06	2,35	2,50	1,76	2,35	1,47	1,76	1,91	2,65	1,91	1,76	2,21	2,65	2,21	1,91	1,24	2,06	2,94	2,65	1,76	2,35	2,50	1,76	2,06	2,35	2,21	1,91
3	0,53	1,76	1,24	1,32	0,97	1,32	1,24	1,41	0,71	0,88	1,59	1,32	1,76	0,71	1,06	0,79	1,15	0,97	1,06	0,97	1,59	1,41	1,06	1,24	1,41	1,68	1,76	1,50	0,88	0,71
4	0,82	0,71	1,00	1,06	0,71	0,88	1,06	0,82	0,76	0,76	1,06	1,18	1,41	1,00	0,71	0,71	0,94	0,71	0,53	0,94	1,12	1,18	1,00	0,53	0,94	0,88	1,06	0,71	3,47	0,88
5	1,65	1,18	2,12	2,24	1,29	1,65	1,06	2,35	1,65	1,18	1,41	1,76	2,71	2,24	1,41	1,06	2,24	2,12	1,41	2,12	1,18	2,00	2,35	1,65	1,29	2,12	1,65	2,12	2,12	1,65
	1,083	1,281	1,085	1,661	1,227	1,670	1,202	1,651	1,159	1,176	1,426	1,670	1,778	1,336	1,410	1,237	1,610	1,371	1,123	1,425	1,648	1,739	1,496	1,526	1,524	1,461	1,586	1,488	1,668	1,254

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Propuesta de mejoramiento a la movilidad

La propuesta de mejoramiento a la movilidad de las personas con discapacidad visual se realiza con la agrupación de diferentes tecnologías que se han analizado en los anteriores estudios, como lo son los artículos escogidos como relevantes en la sección de alerta tecnológica, las tecnologías más relevantes del estudio de bibliometría y las patentes que se adaptan más a los objetivos del proyecto en el estudio de patentometría y mapeo de patentes, al momento de integrar las diferentes tecnologías para conformar una propuesta surgen contradicciones de diseño y problemas a lo largo del mismo, por lo cual se realiza de forma primaria la aplicación de la teoría para la resolución de problemas de inventiva (TRIZ). Según Córdova, W (2012) se puede definir TRIZ como: “Una metodología, un sistema de herramientas, una base de conocimiento y una tecnología basada en modelos para generar ideas y generar soluciones innovadoras de problemas”. Por otro lado, Isoba, O. (2007). Afirma lo siguiente sobre TRIZ: “Es un método sistematizado para fomentar la creatividad, basado en el estudio de los modelos de evolución de patentes y en un estudio integrado del análisis de cómo se han resuelto diferentes tipos de problemas.”. El principio de TRIZ es ayudar a solucionar problemas que se pueden presentar al momento del diseño tecnológico, resolviendo contradicciones de tipo administrativo, físico y técnicas esto lo hace por medio de una matriz.

La matriz de contradicciones o TRIZ, esta matriz posee unas medidas de 39x39 en donde las columnas y la fila de comparación se encuentran desinada por 39 parámetros de la ingeniería plasmados en la tabla 48 y es evaluada por los 40 principios de inventiva que se encuentran en la tabla 49

Los 39 parámetros de la ingeniería hacen referencia a los estudios realizados por Altshuller y su equipo, determinando estos parámetros para la solución de problemas técnicos.

Tabla 48: Los 39 parámetros de la ingeniería

Parámetro	Descripción
1	Peso de un objeto en movimiento
2	Peso de un objeto sin movimiento
3	Longitud de un objeto en movimiento
4	Longitud de un objeto sin movimiento

5	Área de un objeto en movimiento
6	Área de un objeto sin movimiento
7	Volumen de un objeto en movimiento
8	Volumen de un objeto sin movimiento
9	Velocidad
10	Fuerza
11	Tensión / Presión
12	Forma
13	Estabilidad de un objeto
14	Resistencia
15	Durabilidad de un objeto en movimiento
16	Durabilidad de un objeto sin movimiento
17	Temperatura
18	Brillo
19	Energía gastada por objeto en movimiento
20	Energía gastada por objeto sin movimiento
21	Potencia
22	Desperdicio de energía
23	Desperdicio de sustancia
24	Pérdida de información
25	Desperdicio de tiempo
26	Cantidad de sustancia
27	Confiabilidad
28	Precisión de mediciones
29	Precisión de manufactura
30	Factores perjudiciales actuando en objeto
31	Efectos secundarios dañinos
32	Manufacturabilidad
33	Conveniencia de uso
34	Reparabilidad

35	Adaptabilidad
36	Complejidad de un mecanismo
37	Complejidad de control
38	Nivel de automatización
39	Productividad

Fuente: Ernst & Young. (2013). Metodología TRIZ para la creatividad e innovación.

Recuperado de: http://www.calidadasistencial.es/images/gestion_soc/documentos/199.pdf

Los 40 principios de inventiva, son utilizados para la solución de controversias técnicas de diseño, además de estimular la creación de nuevas ideas.

Tabla 49: Los 40 principios de inventiva

Parámetro	Descripción
1	Segmentación
2	Separación/Extracción
3	Calidad local
4	Asimetría
5	Combinación
6	Universalidad
7	Anidación
8	Contrapeso
9	Reacción previa
10	Acción previa
11	Amortiguación anticipada
12	Equipotencialidad
13	Inversión
14	Esferoidalidad
15	Dinamicidad
16	Parcialidad o excesividad
17	Nueva dimensión

18	Vibración mecánica
19	Periodicidad de acciones
20	Continuidad de acciones útiles
21	Velocidad
22	Conversión de efectos dañinos en beneficios
23	Feedback
24	Intermediación
25	Autoservicio
26	Copia
27	Relación de coste - vida útil
28	Sustitución mecánica
29	Uso de construcción neumática o hidráulica
30	Películas flexibles o membranas delgadas
31	Porosidad
32	Cambio de color
33	Homogeneidad
34	Restauración y recuperación de partes
35	Transformación de parámetros físico - químicos
36	Transición de fase
37	Expansión térmica
38	Fuerte oxidación
39	Atmósfera inerte
40	Composición de materiales

Fuente: Ernst & Young. (2013). Metodología TRIZ para la creatividad e innovación.

Recuperado de: http://www.calidadasistencial.es/images/gestion_soc/documentos/199.pdf

En la figura 79 se puede apreciar un ejemplo de interpretación de la matriz TRIZ o de contradicciones en donde se analizan los 39 parámetros de la ingeniería y los 40 principios de inventiva para posteriormente diseñar la propuesta de movilidad.

Comportamiento de la mejora				
		1	2	
1	Peso de un objeto en movimiento	-	1,8,	
2	Peso de un objeto sin movimiento		-	
3	Longitud de un objeto en movimiento			

Figura 79: Ejemplo interpretación matriz TRIZ

Fuente: Elaboración propia

En la figura 78 se puede apreciar que se necesita un objeto con un peso en movimiento accesible que no llegue a ser pesado cuando el objeto se encuentre inmóvil para ello se utiliza el principio 1 y el 8 para buscar una solución, el principio 1 hace referencia a la segmentación del producto y el principio 8 se nombra como contrapeso de esta manera se tienen estas características para después ser llevadas a la aplicación de la propuesta de movilidad. En el anexo 4 se puede apreciar de una forma más clara el desarrollo de esta matriz.

Por medio de la matriz TRIZ se logra resolver diferentes contradicciones técnicas que se poseen para el desarrollo de una propuesta tecnológica para la movilidad, teniendo en cuenta la resolución de estos conflictos, los artículos más relevantes seleccionados en la tabla 31 y las patentes más pertinentes que se adaptan a los objetivos del proyecto plasmadas en la tabla 47 se desarrolla la propuesta de la siguiente herramienta de movilidad.

6.5.1. Diseño de propuesta de movilidad para personas con discapacidad visual

Para la elaboración de la propuesta de mejoramiento se usó el programa AutoCAD ya que es de vital importancia identificar gráficamente las partes y herramientas de integración arrojadas en los distintos estudios, verificando la optimización de espacio en el cuerpo humano y sus beneficios, además de la prevención de riesgos con el uso establecidos por cada autor.

6.5.2. Recopilación de las herramientas para las personas con discapacidad visual

En la figura 80 se logra identificar las áreas más importantes donde la persona al momento de movilizarse pueden sufrir alguna herida, como lo son el área inferior las piernas donde sufren tropiezos, la parte del tronco, por obstáculos presentes como mesas y demás, la parte superior o la cara por las cosas que se encuentran en frente como árboles y aspectos como la identificación de las calles, a continuación se muestra la referencia de las patentes o el artículo usado para la propuesta desarrollada y su función en la integración en la propuesta.



Figura 80: Propuesta tecnología a la movilidad de personas con discapacidad

Fuente: Elaboración propia con el software AutoCAD

6.5.2.1. Gafas para las personas con discapacidad visual

En la figura 81 se realizó el diseño respecto al artículo Ultrasonic spectacles and waist-belt for visually impaired and blind person de los autores Shripad S. Bhatlawande , Jayant Mukhopadhyay , Manjunatha Mahadevappa (2012), con sus debidas medidas en centímetros, este articulo funciona por medio de sensores de ultra sonido, un trasmisor para arrojar la información y un sistema sonoro, según los autores este instrumento se crea con el fin “ofrecer una solución, portátil, de bajo costo, confiable y para una navegación sin problemas” al igual que se enfatiza que su creación es para obstáculos que puedan afectar a la persona en el área del rostro y el tronco como árboles, letreros entre otros.

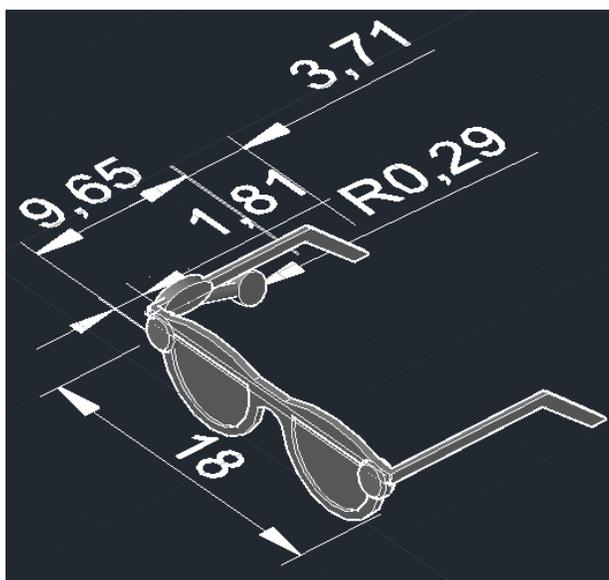


Figura 81: Propuesta de movilidad: Gafas para las personas con discapacidad visual

Fuente: Elaboración propia con el software AutoCAD

6.5.2.2. Chaleco para las personas con discapacidad visual

La propuesta del chaleco se puede apreciar en la figura 81, se realiza en base al resultado arrojado por AntónioPereira, NelsonNunes, DanielVieira, NunoCosta, HugoFernandes, JoãoBarroso (2015) el cual establece esta opción para que “ Haga frente mientras se mueve, ya

sean obstáculos en el sendero u obstáculos que salen de las paredes de los edificios, su artículo es identificado en el siguiente documento Blind Guide: An Ultrasound Sensor-based Body Area Network for Guiding Blind People, el chaleco es opcional respecto a las gafas que permiten visualizar ya que los sensores ultrasónicos presentan una amplia área en la que pueden identificar los obstáculos, este hace parte de la propuesta ya que presenta una mayor comodidad a la persona en su uso cotidiano además permite ampliar la intensidad de solución ya que amplifica la señal de los sensores por la cantidad usada. La figura 82 se encuentra acotada con medidas expresadas en centímetros.

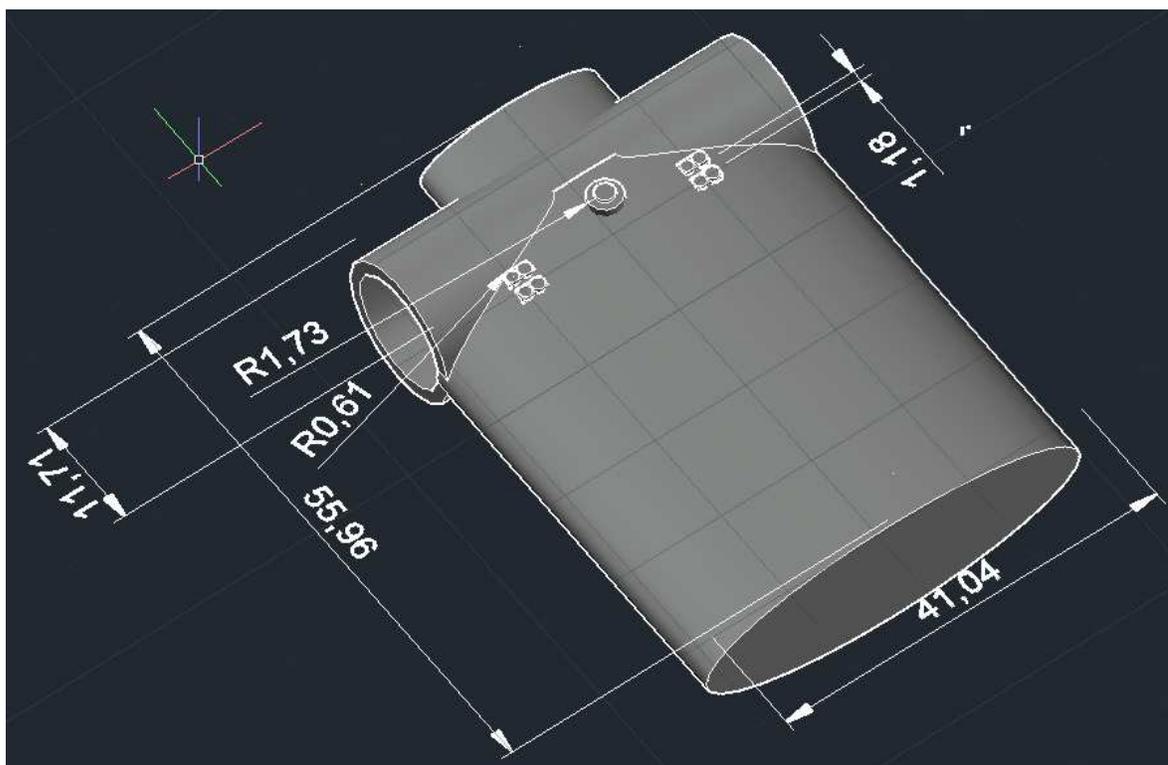


Figura 82: Propuesta de movilidad: Chaleco para las personas con discapacidad visual

Fuente: Elaboración propia con el software AutoCAD

6.5.2.3. Re diseño bastón blanco para las personas con discapacidad visual

En la figura 83 se plasma una herramienta tecnológica que es obtenida de los siguiente articulo y patente titulado Assistive infrared sensor based smart stick for blind people, a nombre de Ayat A. Nada, Mahmoud A. Fakhr, Ahmed F. Seddik (2015), esta herramienta permite identificar los objetos a nivel del suelo sin necesidad de estar golpeando, este bastón posee unas ruedas para desplazarlo sobre cualquier superficie, este articulo presenta un sensor para avisar al usuarria si durante su trayecto hay algún bache o hueco para evitar una caída, de esta manera poder generar confianza al usuario para que este se pueda movilizar.

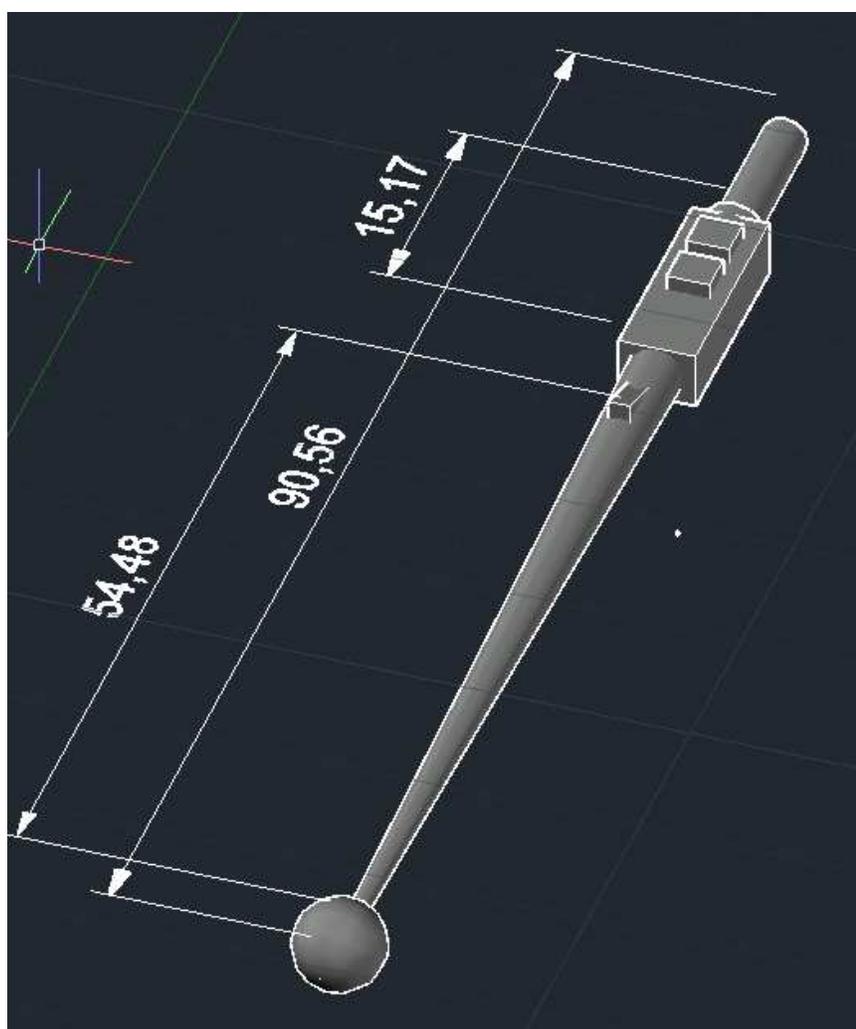


Figura 83: Propuesta de movilidad: Re diseño bastón blanco para las personas con discapacidad visual

Fuente: Elaboración propia con el software AutoCAD

6.5.2.4. Softwares de movilidad

La figura 84 hace referencia a los artículos relacionados a las aplicaciones móviles y la adaptación de este en los distintos sistemas ya establecidos, esta herramienta Smart Font se usa con el fin de que este tenga un programa procesador el cual le permita el uso adecuado de la herramienta, además de este aspecto hay aplicaciones las cuales son desarrolladas para la identificación de cebras y escaleras como lo explican en el artículo Assistive Platforms for the Visual Impaired: Bridging the Gap with the General Public presentado por Rocha, Tania, Hugo Ricardo Fernandes, Arsénio Reis, Hugo Paredes, João Barroso (2011), el cual establece la herramienta de Google para la ubicación y caracterización del sitio en donde se encuentran las personas.

Teniendo en cuenta cada aspecto evidenciado, se logra proponer el sistema adquirido por las 4 herramientas ya vistas con el fin de atacar la mayoría de riesgos establecidos en el diagnóstico del trabajo, el cual permita disminuir la cantidad de muertes, accidentes de tránsito y accidentes domésticos, permitiendo así una movilización más efectiva y segura.

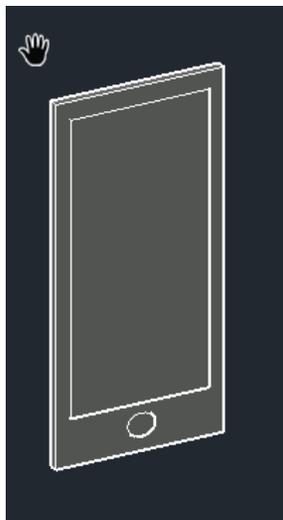


Figura 84: Propuesta de movilidad: Softwares de movilidad

Fuente: Elaboración propia con el software AutoCAD

6.5.2.8. Costo del software

Los costos necesarios para el desarrollo del software se encuentran plasmados en la tabla 50.

Tabla 50: Costo del software

Nombre del componente	Cantidad	Precio UND	Precio total
Celular androide	1	\$599.990	\$599.990
Programación y aplicación desarrollada por un ingeniero de sistemas		\$3'000.000	\$3'000.000

Fuente: Elaboración propia

En el mercado se encuentran diferentes softwares capaces de ayudar a una persona con discapacidad a moverse, pero ninguno que integre los artículos anteriormente mencionados por lo cual es necesario la ayuda de un experto para su elaboración.

6.6. Estudio técnico de la propuesta de movilidad

En el estudio técnico del proyecto se analizará primordialmente las técnicas de análisis del proceso de producción de cada uno de los artículos que conforman la propuesta de movilidad, mediante diagramas de bloques, diagramas de flujo de proceso, y cursograma analítico.

6.6.1. Proceso de ensamble de las gafas

Para iniciar y entender de una manera más clara el método de fabricación de las gafas se elabora un diagrama de bloques como se enseña en la figura 85.

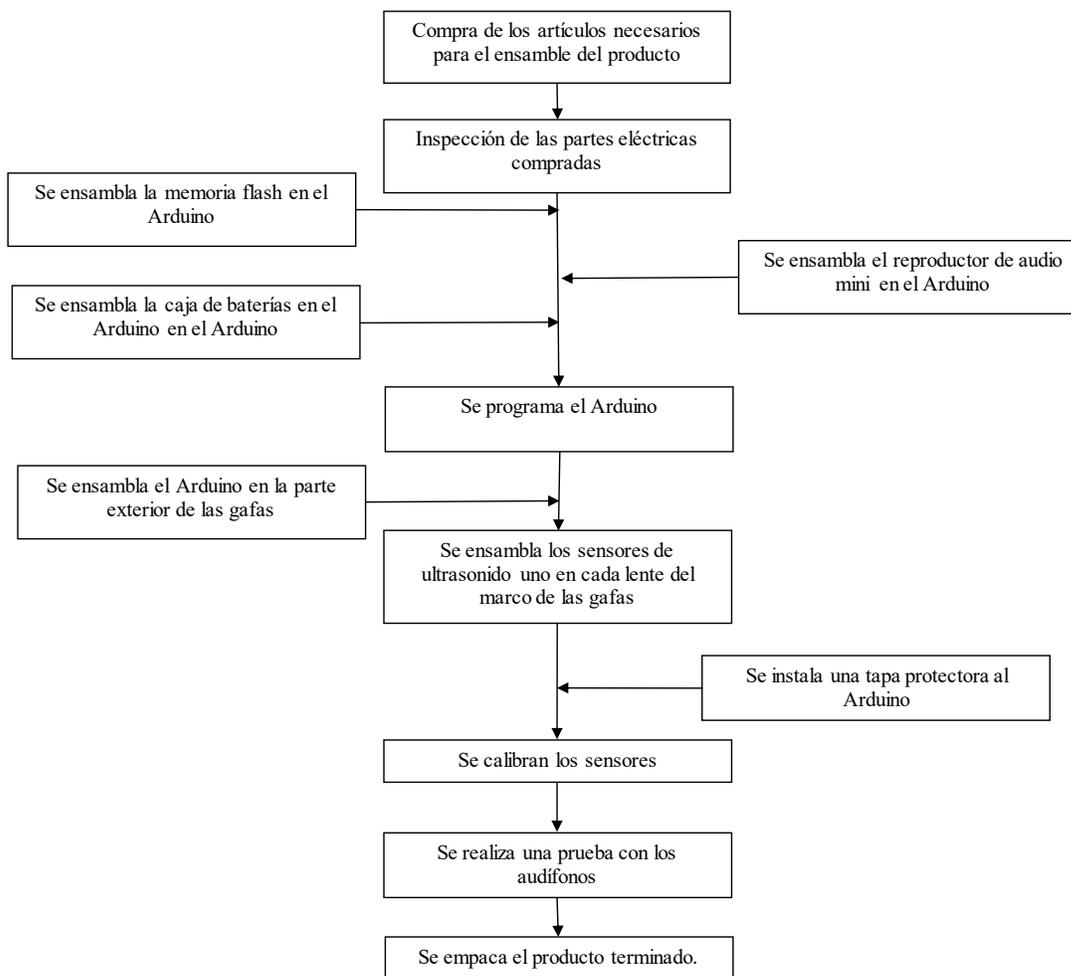


Figura 85: Diagrama de bloques, propuesta de mejoramiento (Gafas)

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama de bloques se puede apreciar que cada uno de los rectángulos encierra una actividad del proceso de ensamble, cada uno de ellos está conectado por una flecha la cual indica el flujo de la operación y la secuencia del mismo, este proceso cuenta con 12 actividades en las que destaca operaciones, inspecciones y almacenamiento.

En la figura 86 se puede apreciar un diagrama de flujo del proceso el cual explica de una forma más detallada el proceso de ensamble de la propuesta, los tiempos utilizados en el diagrama son tiempos estimados en base a los tiempos estudiados en los distintos artículos y patentes previamente analizados.

El diagrama de flujo del proceso para el ensamblaje de la propuesta de mejora en este caso las gafas cuentan con 8 almacenamientos en donde se retira la materia prima respectiva para su posterior ensamble, posee 4 actividades de inspección en donde se revisa y se prueban los accesorios eléctricos que van a ser ensamblados estas tareas suman un tiempo de 20 minutos, este proceso cuenta con una demora en el proceso que es la programación del Arduino esta cuando ya se encuentra diseñada dura aproximadamente 37 minutos en cargar el programa a cada Arduino y cuenta con 9 operaciones de ensamblaje de los diferentes compuestos estas tareas suman un tiempo de 71 minutos ya que son tareas minuciosas que requieren tiempo en el ensamblado de cada parte en total el proceso aproximadamente para el ensamble final de un producto es de 128 minutos.

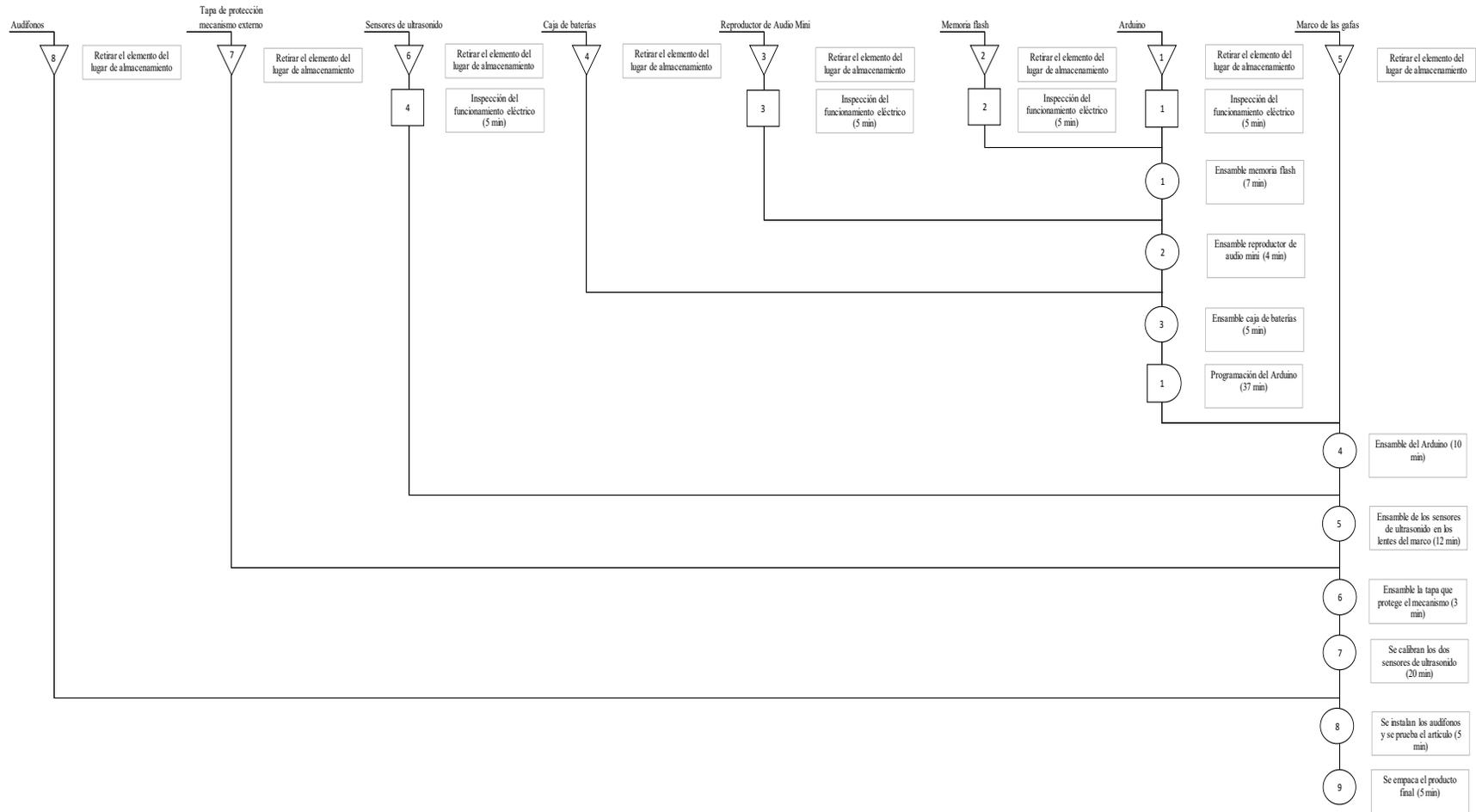


Figura 86: Diagrama de flujo del proceso, propuesta de mejoramiento (Gafas)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 51 se encuentra plasmado un cursograma analítico, el cual hace un análisis detallado del proceso de ensamblaje del producto, siendo de utilidad para mejoras futuras en la metodología de ensamble de ese modo realizar una reducción de tiempo significativo.

Tabla 51: Cursograma analítico, ensamble propuesta de movilidad (Gafas)

Método:	Actual
Elaborado por:	Sebastian Ardila – Fabian Rojas

Descripción de la Actividad	Símbolos					Tiempo (Min)	Distancia (M)	Observaciones
Compra de materia prima.	●	⇒	□	D	▽	-	-	
Almacenamiento de la materia prima en la bodega.	○	⇒	□	D	▽	20	-	
Transportar de los elementos a usar en el ensamble	○	⇒	■	D	▽	5	4	
Inspección de la calidad del Arduino	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad de la memoria flash	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad del	○	⇒	■	D	▽	5	-	

reproductor de audio mini								
Inspección de la calidad de los sensores de ultrasonido	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Se ensambla la memoria flash y el Arduino	●	⇒	□	D	▽	7	-	
Se ensambla el reproductor de audio mini en el Arduino	●	⇒	□	D	▽	4	-	
Se ensambla la caja de baterías.	●	⇒	□	D	▽	5	-	
Programación del Arduino	○	⇒	□	●	▽	37	-	
Ensamble del Arduino en la montura de las gafas	●	⇒	□	D	▽	10	-	
Ensamble de los sensores de ultrasonido en los lentes de las gafas	●	⇒	□	D	▽	12	-	
Ensamble de la tapa que protege el mecanismo	●	⇒	□	D	▽	3	-	

Calibración de los sensores de ultrasonido	●	⇒	□	D	▽	20	-	
Instalación de los audífonos y prueba del mecanismo	●	⇒	□	D	▽	5	-	
Empaque producto final	●	⇒	□	D	▽	5	-	

Tabla resumen

Símbolo	Numero	Tiempo (Min)	Distancia (M)
○	10	71	0
⇒	1	5	4
□	4	20	0
D	1	37	0
▽	1	20	0
Total	17	153	4

Fuente: elaboración propia

En este diagrama de flujo aumenta el tiempo de ensamble ya que se tiene en cuenta 20 minutos del almacenamiento de la materia prima con una distancia de 4 metros por recorrer con un tiempo de duración de 5 minutos.

6.6.2. Proceso de ensamble del chaleco

Para iniciar el proceso de ensamble del chaleco para una mayor comprensión en la figura 87 se encuentra plasmado un diagrama de bloques.

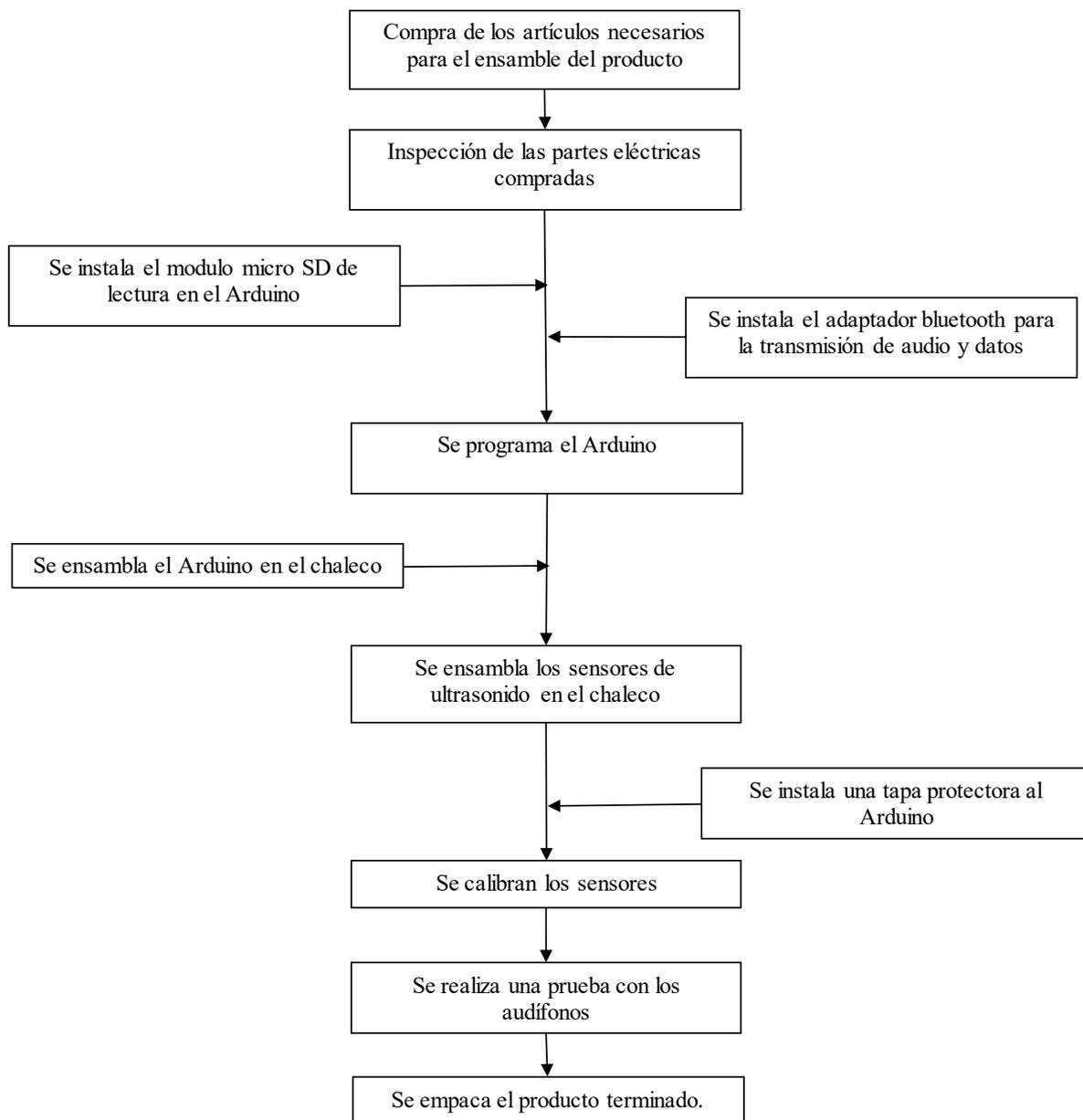


Figura 87: Diagrama de bloques, Propuesta de mejoramiento (Chaleco)

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de bloques presentado anteriormente posee 11 actividades, en donde cada rectángulo la representa y la flecha que las une representa el flujo del proceso y su precedencia, las actividades que más se destacan son operaciones almacenamientos e inspecciones.

En la figura 88 se puede apreciar un diagrama de flujo del proceso el cual explica de una forma más detallada del proceso de ensamble de la propuesta, los tiempos utilizados en el diagrama son tiempos estimados en base a los tiempos estudiados en los distintos artículos y patentes previamente analizados.

El diagrama de flujo del proceso para el ensamblaje de la propuesta de mejora en este caso el chaleco cuentan con 6 almacenamientos en donde se retira la materia prima respectiva para su posterior ensamble, posee 4 actividades de inspección en donde se revisa y se prueban los accesorios eléctricos que van a ser ensamblados estas tareas suman un tiempo de 20 minutos, este proceso cuenta con una demora en el proceso que es la programación del Arduino esta cuando ya se encuentra diseñada dura aproximadamente 40 minutos en cargar el programa a cada Arduino y cuenta con 8 operaciones de ensamblaje de los diferentes compuestos estas tareas suman un tiempo de 86 minutos ya que son tareas minuciosas que requieren tiempo en el ensamblado de cada parte, el tiempo total de ensamble para este chaleco es de 146 minutos.

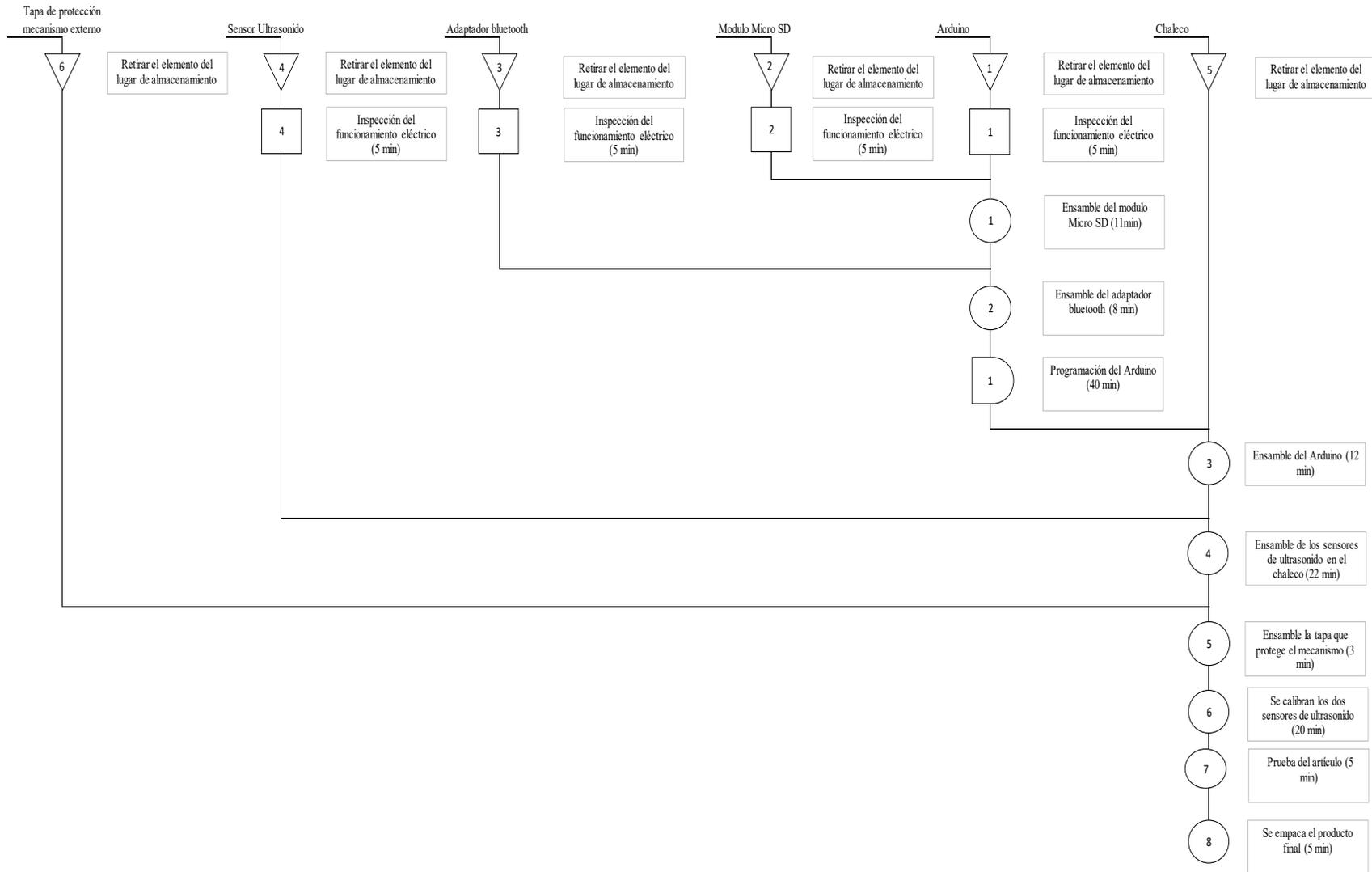


Figura 88: Diagrama de flujo del proceso, propuesta de mejora (Chaleco)

Fuente: Elaboración propia

El cursograma analítico desarrollado en la tabla 52 hace referencia al proceso de ensamblado detallado del chaleco.

Tabla 52: Cursograma analítico, propuesta de mejora (Chaleco)

Método:	Actual
Elaborado por:	Sebastian Ardila – Fabian Rojas

Descripción de la Actividad	Símbolos					Tiempo (Min)	Distancia (M)	Observaciones
	●	⇒	□	D	▽			
Compra de materia prima.	●	⇒	□	D	▽	-	-	
Almacenamiento de la materia prima en la bodega.	○	⇒	□	D	▽	20	-	
Transportar de los elementos a usar en el ensamble	○	⇒	□	D	▽	5	4	
Inspección de la calidad del Arduino	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad del módulo micro SD	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad del adaptador Bluetooth	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad de los	○	⇒	■	D	▽	5	-	

sensores de ultrasonido								
Se ensambla el módulo micro SD y el Arduino	●	⇒	□	D	▽	11	-	
Se ensambla el adaptador bluetooth	●	⇒	□	D	▽	8	-	
Programación del Arduino	○	⇒	□	●	▽	40	-	
Ensamble del Arduino en el chaleco	●	⇒	□	D	▽	12	-	
Ensamble de los sensores de ultrasonido en el chaleco	●	⇒	□	D	▽	22	-	
Ensamble de la tapa que protege el mecanismo	●	⇒	□	D	▽	3	-	
Calibración de los sensores de ultrasonido	●	⇒	□	D	▽	20	-	
Prueba del mecanismo	●	⇒	□	D	▽	5	-	
Empaque producto final	●	⇒	□	D	▽	5	-	

Tabla resumen

Símbolo	Numero	Tiempo (Min)	Distancia (M)
---------	--------	--------------	---------------

○	9	86	0
⇒	1	5	4
□	4	20	0
D	1	40	0
▽	1	20	0
Total	16	171	4

Fuente: elaboración propia

En el cursograma analítico de este artículo se utiliza la misma bodega que almacena la materia prima para el ensamble de las gafas, generando el mismo tiempo de almacenamiento y la misma distancia a recorrer, estos tiempos son estimados generando un total de 25 minutos en los cuales incrementan el tiempo total de ensamble del chaleco.

6.6.3. Proceso de ensamble del bastón

Para una mejor comprensión del proceso de ensamble en la figura 89 se encuentra presente un diagrama de bloques. Este diagrama de bloques está representado por unos rectángulos en donde cada uno de estos representa una actividad, conectados por medio de unas flechas el cual indica el flujo y la secuencia del proceso.

Este diagrama cuenta con 13 actividades para realizar el ensamble, en donde se destacan inspecciones, almacenamientos y operaciones

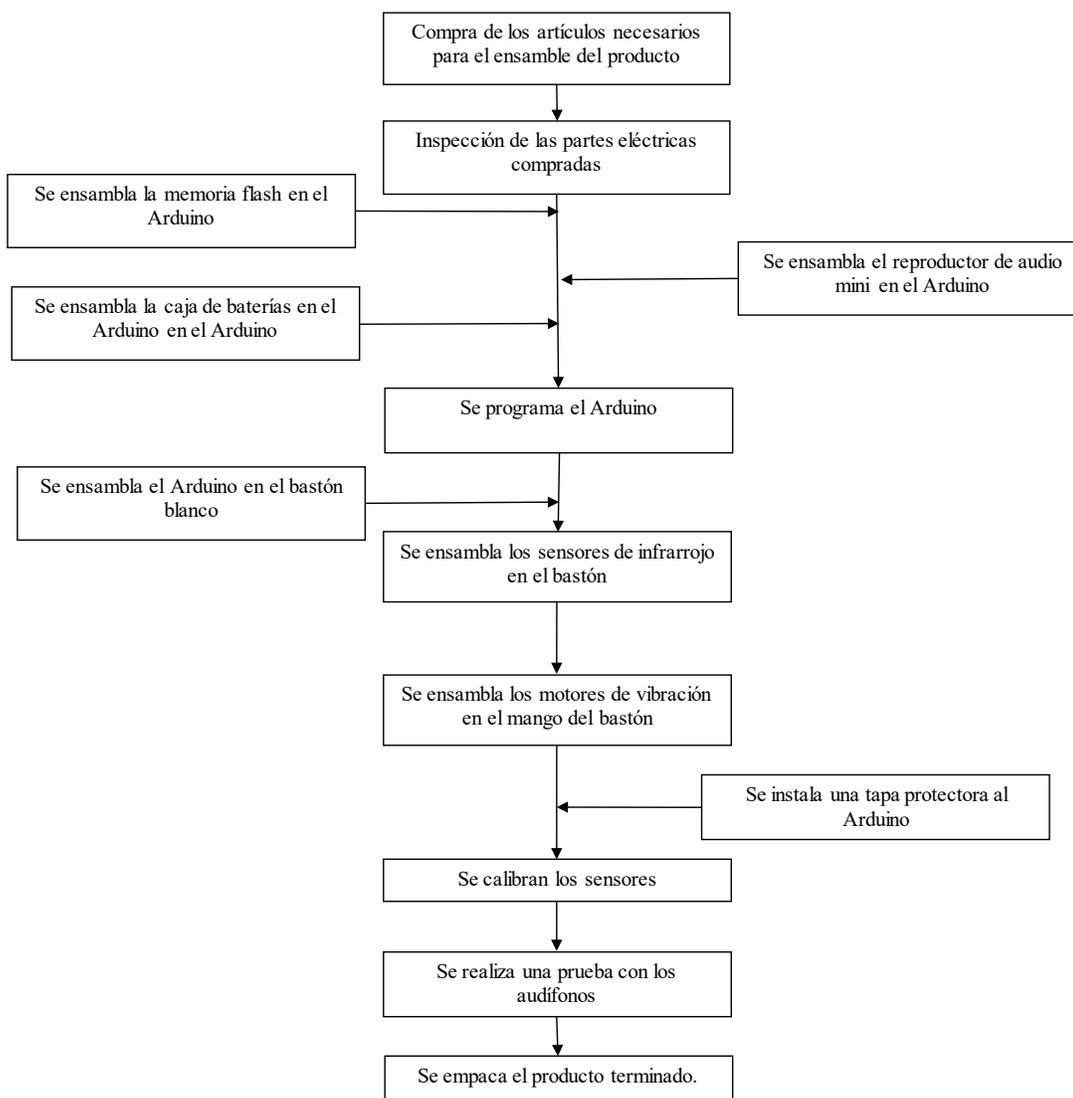


Figura 89: Diagrama de bloques, propuesta de mejora (Bastón)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 90 se presenta un diagrama de flujo del proceso el cual explica de una forma más detallada del proceso de ensamble de la propuesta, los tiempos utilizados en el diagrama son tiempos estimados en base a los tiempos estudiados en los distintos artículos y patentes previamente analizados.

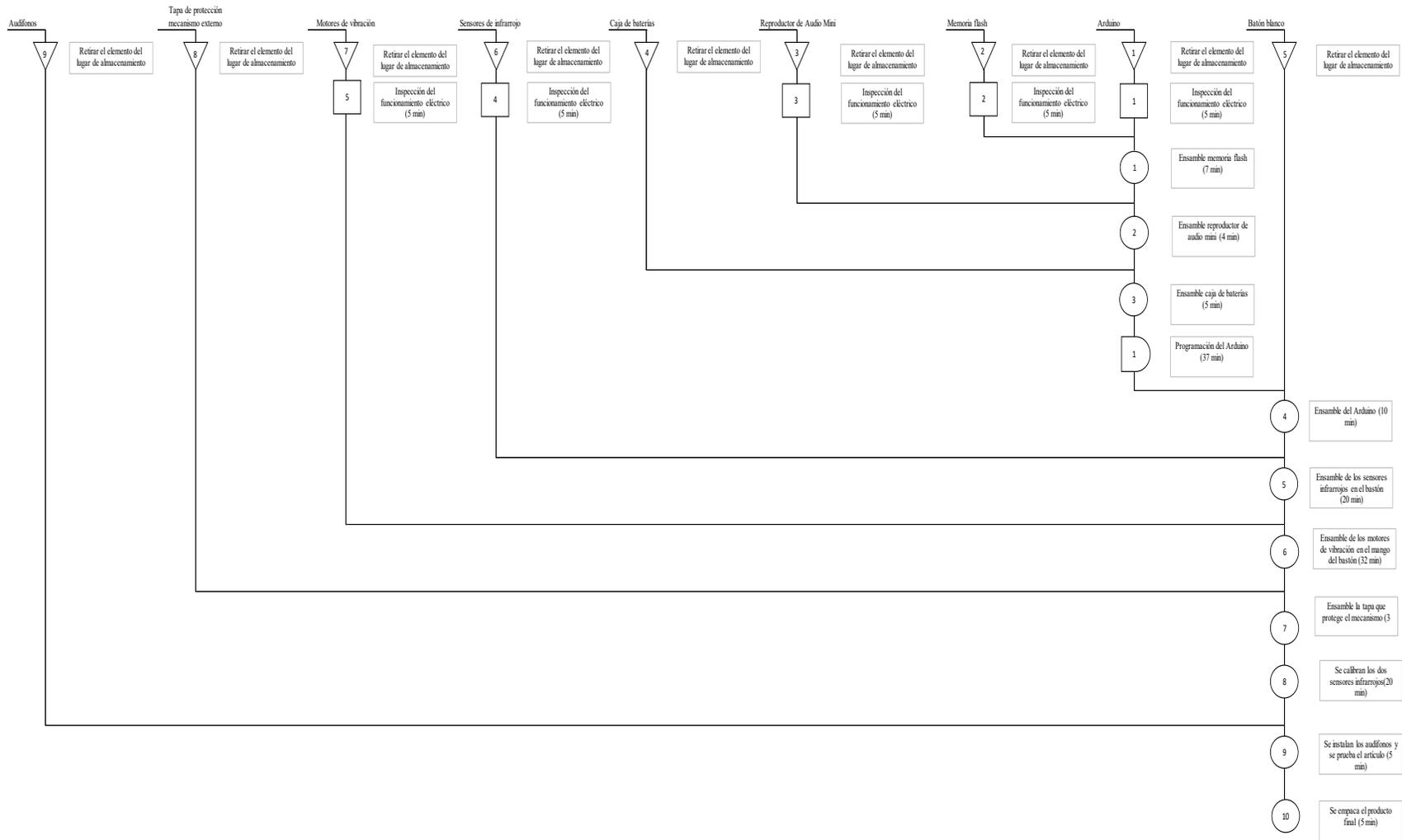


Figura 90:Diagrama de flujo del proceso, propuesta de mejora (Bastón)

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo de procesos del ensamble del bastón es de cierta manera parecido al diagrama de ensamble de las gafas ya que los artículos utilizan el mismo principio de detección y en este caso utiliza en su gran mayoría los mismos elementos para la elaboración del mismo, el diagrama de la figura 90 cuenta con 9 requerimiento de almacenamiento en donde se almacena la materia prima que es necesaria para la producción, el diagrama cuenta con 5 inspecciones que son necesarias para la revisión de los artículos tecnológicos que van a ser ensamblados en el artículo sumando un total de 25 minutos, cuenta con 10 operaciones de ensamble que constan de 111 minutos y se presenta una demora de 37 minutos que es la descarga de la programación al Arduino.

El cursograma analítico desarrollado en la tabla 53 hace referencia al proceso de ensamblado detallado del bastón.

Tabla 53: Cursograma analítico, propuesta de mejora (Bastón)

Método:	Actual
Elaborado por:	Sebastian Ardila – Fabian Rojas

Descripción de la Actividad	Símbolos					Tiempo (Min)	Distancia (M)	Observaciones
	●	⇒	□	D	▽			
Compra de materia prima.	●	⇒	□	D	▽	-	-	
Almacenamiento de la materia prima en la bodega.	○	⇒	□	D	▽	20	-	
Transportar de los elementos a usar en el ensamble	○	⇒	□	D	▽	5	4	
Inspección de la calidad del Arduino	○	⇒	■	D	▽	5	-	

Inspección de la calidad de la memoria flash	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad del reproductor de audio mini	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad de los sensores de infrarrojo	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Inspección de la calidad de los motores de vibración	○	⇒	■	D	▽	5	-	
Se ensambla la memoria flash y el Arduino	●	⇒	□	D	▽	7	-	
Se ensambla el reproductor de audio mini en el Arduino	●	⇒	□	D	▽	4	-	
Se ensambla la caja de baterías.	●	⇒	□	D	▽	5	-	
Programación del Arduino	○	⇒	□	●	▽	37	-	
Ensamble del Arduino en el bastón	●	⇒	□	D	▽	10	-	
Ensamble de los sensores de	●	⇒	□	D	▽	20	-	

infrarrojo en el bastón								
Ensamble de los motores de vibración en el mango del bastón	●	⇒	□	D	▽	32	-	
Ensamble de la tapa que protege el mecanismo	●	⇒	□	D	▽	3	-	
Calibración de los sensores de infrarrojo	●	⇒	□	D	▽	20	-	
Instalación de los audífonos y prueba del mecanismo	●	⇒	□	D	▽	5	-	
Empaque producto final	●	⇒	□	D	▽	5	-	

Tabla resumen

Símbolo	Numero	Tiempo (Min)	Distancia (M)
○	11	111	0
⇒	1	5	4
□	5	25	0
D	1	37	0
▽	1	20	0
Total	19	198	4

Fuente: elaboración propia

En el cursograma analítico de este artículo se utiliza la misma bodega que almacena la materia prima para el ensamble de las gafas y el chaleco, generando el mismo tiempo de almacenamiento y la misma distancia a recorrer, estos tiempos son estimados generando un total de 25 minutos en los cuales incrementan el tiempo total de ensamble del chaleco.

6.7. Estudio financiero

El estudio preliminar realizado da como resultado que la población que posee discapacidad visual desea aumentar su autonomía de una forma exponencial, al momento de su movilización por lo cual el desarrollo de nuevas herramientas que le permitan aumentar su objetivo es primordial para el desarrollo continuo de la inclusión social, el planteamiento financiero para el ensamble de la propuesta se encuentra en el siguiente aparatado.

6.7.1. Segmento del mercado

Para delimitar donde se va desarrollar el proyecto, se enfoca en el departamento de Cundinamarca especialmente en la ciudad de Bogotá el cual cuenta con los siguientes porcentajes en las distintas localidades, según el DANE (2010). “La zona en que más personas con discapacidad visual tiene es Kennedy con un 15.4% de la población, siguiendo a este se encuentra el Rafael Uribe y Bosa con un 12 % de la población y ciudad Bolívar con un 7% como lo indica la figura 8, el cual en promedio en Bogotá son unas 11.230 personas con discapacidad visual”

De las 11.230 personas con discapacidad visual el 45% sufren de ceguera siendo una población de 5.053 personas, para poder planear cuantas unidades se va a ensamblar se realiza un ajuste de error del 8%, realizando este ajuste como resultado son 4.648 personas. El nivel de aceptación es alto ya que en la indagación realizada esta población desea una nueva forma de movilización la cual aumente su autonomía.

En la tabla 54 se presenta la propuesta de las unidades que deberían ser ensambladas para la satisfacción de la necesidad que se presenta en esta población.

Tabla 54: Ensamble de la propuesta de mejoramiento en un rango de 5 años

Año	Unidades ensambladas por año
1	600
2	680
3	740

4	760
5	790

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 54 se puede evidenciar las unidades ensambladas en 5 años las cuales buscan satisfacer la demanda, además de realizar campañas de capacitación de cómo se debe utilizar la herramienta y como realizar una movilización segura dentro de la ciudad.

Los artículos planteados en la propuesta de mejoramiento obtenidos con el desarrollo del estudio de la vigilancia tecnológica deben ser adaptados, este caso solo se presenta en el chaleco ya que su ensamble se debe realizar en prendas de diferentes tallas como lo son S, M,L y XL para que pueda llegar a ser usado por cualquier tipo de persona y no ser discriminada tanto por su edad o contextura corporal, las gafas son ensambladas en un modelo estándar para que pueda ser adaptado en cualquier usuario, al igual el bastón que debe ser diseñado con un regulador de altura.

6.7.2. Costos de los materiales necesarios para el ensamble de la propuesta de mejora

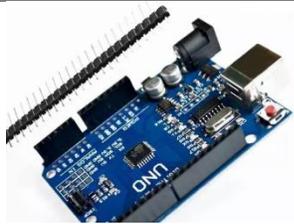
Los materiales para el ensamble de los diferentes artículos propuestos, tienden a ser parecidos en el siguiente apartado se encuentra que elementos son necesarios para su debido ensamble la cantidad y el costo de adquisición de los mismos.

6.7.2.1. Costos de materiales para el ensamble de las gafas.

En la tabla 55 se pueden apreciar los materiales y los costos que incurre el ensamble de las gafas.

Tabla 55: Costos de los materiales para el ensamble de las gafas

Nombre del componente	Cantidad	Precio UND	Precio total
Arduino Uno R3 Mega328p Ch340g Compatible	1	\$ 18.000	\$ 18.000



Fuente: Arduino Uno R3
Mega328p. (2018).
Recuperado de:

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-454109644-arduino-uno-r3-mega328p-ch340g-compatible-cable-usb-pines-_JM

Sensor Ultrasonido Hc-sr04 Medir Distancia Arduino Hc Sr04



Fuente: Sensor Ultrasonido Hc-
sr04. (2018). Recuperado de:

2 \$4.800 \$9.600

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-466256717-sensor-ultrasonido-hc-sr04-medir-distancia-arduino-hc-sr04-_JM

Reproductor Mini Mp3 Arduino - Tf Card Player Audio



Fuente: Reproductor Mini
Mp3 Arduino. (2018).
Recuperado de:

1 \$9.000 \$9.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-472631122-reproductor-mini-mp3-arduino-tf-card-player-audio-_JM

Memoria Flash Eeprom W25q128fvsg 128m Bit Serial Arduino

1 \$20.000 \$20.000



Fuente: Memoria Flash Eeprom.
(2018). Recuperado de:

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-484299195-memoria-flash-eprom-w25q128fvsg-128m-bit-serial-arduino-_JM

Audífonos



Fuente: Audífonos Originales
Manos Libres (2018).
Recuperado de:

1	\$5.000	\$5.000
---	---------	---------

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-476471944-audifonos-originales-manos-libres-nokia-microsoft-garantia-_JM

Marco de gafas

ShangHeJia



Fuente: Gafas Monturas
Marco Lentes Oftálmicos.
(2018). Recuperado de:

1	\$32.000	\$32.000
---	----------	----------

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-462342169-gafas-monturas-marco-lentes-oftalmicos-para-dama-estuche-_JM

Batería 9v Caja Porta 5.5 X2.1 Mm Plastica

Arduino

Fuente: Batería 9v. (2018). Recuperado de:

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-463072580-bateria-9v-caja-porta-55-x21-mm-plastica-arduino-_JM

1	\$5000	\$5000
---	--------	--------



Fuente: Elaboración propia

El artículo propuesto para la integración de la tecnología aproximadamente tiene un costo de \$98.600 estos pueden variar ya que se puede cambiar los costos de los audífonos y el marco. Esta herramienta de movilidad genera muchos beneficios y disminuye la accidentalidad ya que detecta obstáculos del torso hacia arriba que el bastón blanco es incapaz de detectar.

6.7.2.2. Costos de materiales para el ensamble del chaleco

En la tabla 56 se encuentra un resumen de los accesorios más importantes para el desarrollo de este artículo.

Tabla 56: Costos de los materiales para el ensamble del chaleco

Nombre del componente	Cantidad	Precio UND	Precio total
Chaleco			
	1	\$35.900	\$35.900
<p>Fuente: Trochy. (2018). Chalecos En Drill Raza Trochy, recuperado de</p>			

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-478527664-chalecos-en-drill-raza-trochy-_JM

Sensor Ultrasonido Hc-sr04 Medir Distancia Arduino Hc Sr04

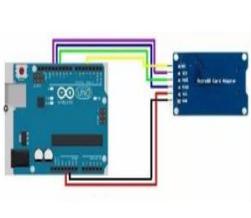


Fuente: Sensor Ultrasonido Hc-sr04. (2018). Recuperado de:

2 \$4.800 \$9.600

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-466256717-sensor-ultrasonido-hc-sr04-medir-distancia-arduino-hc-sr04-_JM

Modulo micro SD para lectura/escrita de memorias Arduino



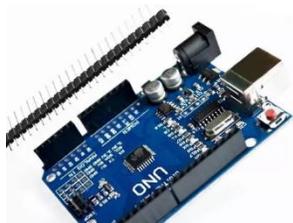
Fuente:

Greenelectronica(2018)
Modulo Micro-sd Para
Lectura/escritura De
Memorias Arduino,
recuperado de

1 \$5.000 \$5.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-459278681-modulo-micro-sd-para-lecturaescritura-de-memorias-arduino-_JM

Arduino Uno R3 Mega328p Ch340g Compatible



Fuente: Arduino Uno R3
Mega328p. (2018).
Recuperado de:

1 \$ 18.000 \$ 18.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-454109644-arduino-uno-r3-mega328p-ch340g-compatible-cable-usb-pines-_JM

Adaptador Bluetooth Ver. 4.0 Transmite
Audio Y Datos


Fuente Derebaja_colomb(2018) Adaptador Bluetooth Ver. 4.0 Transmite Audio Y Datos, recuperado de https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-452121186-adaptador-bluetooth-ver-40-transmite-audio-y-datos-_JM	1	\$26.900	\$26.900
---	---	----------	----------

Fuente: Elaboración propia

El objetivo principal que posee este chaleco es alertar a la persona que posee discapacidad visual sobre posibles obstáculos o peligros que pueda encontrarse al nivel del pecho, este artículo posee un costo promedio de \$90.400

6.7.2.3. Costos de materiales para el ensamble del bastón

Los costos de las partes necesarias para el ensamble de este artículo se encuentran plasmados en la tabla 57

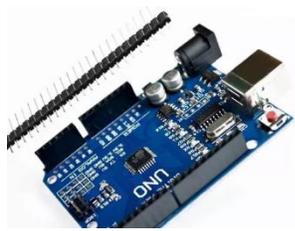
Tabla 57: Costos de los materiales para el ensamble del bastón

Nombre del componente	Cantidad	Precio UND	Precio total
Bastón blanco	1	\$46.000	\$46.000



Fuente: Unidad Médica De Lujo Caña Plegable Para Ciegos Rojo Refle. (2018). https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-488460639-unidad-medica-de-lujo-cana-plegable-para-ciegos-rojo-refle-_JM

Arduino Uno R3 Mega328p Ch340g Compatible



Fuente: Arduino Uno R3 Mega328p. (2018).
Recuperado de:

1 \$ 18.000 \$ 18.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-454109644-arduino-uno-r3-mega328p-ch340g-compatible-cable-usb-pines-_JM

Reproductor Mini Mp3 Arduino - Tf Card

Player Audio



Fuente: Reproductor Mini Mp3 Arduino. (2018).
Recuperado de:

1 \$9.000 \$9.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-472631122-reproductor-mini-mp3-arduino-tf-card-player-audio-_JM

Memoria Flash Eeprom W25q128fvsg 128m Bit Serial Arduino

1 \$20.000 \$20.000



Fuente: Memoria Flash Eeprom.
(2018). Recuperado de:

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-484299195-memoria-flash-eprom-w25q128fvsg-128m-bit-serial-arduino-_JM

Sensores infrarrojos



Fuente: Sensor
Presencia Obstáculos
Infrarrojo Ir Arduino.
(2018). Recuperado de:

2 \$5.000 \$10.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-484389478-sensor-presencia-obstaculos-infrarrojo-ir-arduino-_JM

Audífonos



Fuente: Audífonos Originales
Manos Libres (2018).
Recuperado de:

1 \$5.000 \$5.000

https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-476471944-audifonos-originales-manos-libres-nokia-microsoft-garantia-_JM

Motor de vibración



Fuente: Dc3v
10000rpm 6mmx12mm
Mini Motor Vibración
Sin Núcleo. (2018).

1 \$23.000 \$23.000

Recuperado de:

<https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO->

471637116-dc3v-10000rpm-6mmx12mm-mini-
motor-vibracion-sin-nucleo-el-mo-_JM

Batería 9v Caja Porta 5.5 X2.1 Mm Plastica

Arduino



Fuente: Batería 9v. (2018).

Recuperado de:

[https://articulo.merca](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-463072580-bateria-9v-caja-porta-55-x21-mm-plastica-arduino-_JM)

[dolibre.com.co/MCO-](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-463072580-bateria-9v-caja-porta-55-x21-mm-plastica-arduino-_JM)

[463072580-bateria-9v-caja-](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-463072580-bateria-9v-caja-porta-55-x21-mm-plastica-arduino-_JM)

[porta-55-x21-mm-plastica-arduino-_JM](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-463072580-bateria-9v-caja-porta-55-x21-mm-plastica-arduino-_JM)

1

\$5000

\$5000

Fuente: Elaboración propia

Este rediseño del bastón blanco ayuda a detectar obstáculo en un radio de 2 metros avisando al usuario que se encuentra en su entorno reduciendo el índice de accidentalidad y mejorando continuamente la autonomía del usuario. La fabricación de este artículo oscila alrededor de \$136.000.

6.7.3. Costos de ensamble

El ensamble de los tres artículos posee un costo en materiales de \$325.000, además de ellos se establece que se realizaran 50 productos en el mes con su respectiva capacitación para usar un uso total de los artículos relacionados. En los costos los 3 artículos hacen referencia a 1 producto. En la tabla 58 se establece el tiempo necesario para el ensamble y el tiempo requerido

Tabla 58: Unidades ensambladas por día

Horas x producto	Número de unidades requeridas x día	Horas al 100%	% real	Horas reales requeridas
9	3	24	7	30.4

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla 58 se pueden definir que es necesario contar con 4 empleados para el ensamble de estos productos diariamente siendo 3 unidades por día

$$\frac{30.4}{8} = 4 \text{ empleados}$$

El salario mínimo según Admin (2017) “la suma de SETECIENTOS OCHENTA Y UN MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS pesos (\$ 781.242,00)” por lo cual se incurre en unos costos de mano de obra de \$3'124.968, sin tener en cuenta los costos del jefe de planta, costos administrativos, costos variables como servicios públicos y costos de reproceso. En la 59 se encuentran plasmados los costos de ensamble unitarios. El porcentaje de incremento anual se presenta gracias al comportamiento del mercado macro.

Tabla 59: Costos de ensamble unitarios

Costo de ensamble unitario					
Año	1	2	3	4	5
Incremento anual	0.0%	5.4%	7.2%	7.9%	8.5%
Costo de ensamble diarios (3UND)	\$975.000	\$1.027.650	\$1.101.641	\$1.188.670	\$1.289.707

Fuente: Elaboración propia

Se establecen los costos de ensamble respecto a los costos evaluados en el primer año, como resultado arroja un dato de \$975.000 el cual a medida que pasa el tiempo por el aumento de implementación de nuevas innovaciones puede llegar a aumentar los costos en los siguientes años hasta \$1.289.707 el cual es una elevación de costos en 5 años de \$314.707. En la tabla 60 se presentan los costos totales de ensamble.

Tabla 60: Costos totales de ensamble

Costos totales de ensamble					
Año	1	2	3	4	5
# de unidades	600	680	740	760	790
Costo de ensamble Diarios (3 UND)	\$975.000	\$1.027.650	\$1.101.641	\$1.188.670	\$1.289.707
Costo de ensamble total	\$195.000.000	\$232.934.00	\$271.738.113	\$301.129.733	\$339.622.843

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la tabla anterior se evidencia un alto costo en los 5 años ya que son herramientas tecnológicas el cual tiene una vida útil establecida dentro de 3 años con constantes mantenimientos y capacitaciones para brindarle a la persona ciega una amplia atención. En la tabla 61 se establecen los costos de venta y su respectivo incremento a través de los años, estos costos se realizan con un margen de ganancia del 30%. El incremento de los precios se debe al comportamiento del mercado macro.

Tabla 61: Costos de venta e incrementos anuales

Precio de venta unitario					
Año	1	2	3	4	5
Incremento Anual	0.0%	3.4%	4.2%	5.3%	5.8%
Ingreso Unitario	\$422.500	\$436.865	\$455.213	\$479.340	\$507.141

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 61 se muestra la cantidad porcentual que aumenta el precio de venta de cada unidad lo cual se establece desde un 0 % hasta el 5.8% en los cinco años logrando un total de ingresos

unitario de \$507.141 en el año 5, el cual se evidencia el avance que debe tener a través del tiempo. En la tabla 62 se explica la cantidad de ingresos generadas respecto a la demanda establecida en los distintos periodos

Tabla 62: Ingresos generados anualmente

Ingresos anuales					
Año	1	2	3	4	5
#de unidades anuales	600	680	740	760	790
Ingresos unitarios	\$422.500	\$436.865	\$455.213	\$479.340	\$507.141
Ingresos totales	\$253.500.000	\$297.068200	\$336.857.620	\$364.298.400	\$400.641.390

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos totales anuales en el año 1 son de \$253.500.00 y los del año 5 son de \$400.641.390 donde se puede establecer los parámetros de entrada para relacionarlos en un futuro con los costos de ensamble. En la tabla 63 se plasman los gastos y posibles ingresos del proyecto.

Tabla 63: Gastos e ingresos del proyecto

Año	1	2	3	4	5
Costos Anuales	\$195.000.000	\$232.934.00	\$271.738.113	\$301.129.733	\$339.622.843
Ingresos Anuales	\$253.500.000	\$297.068200	\$336.857.620	\$364.298.400	\$400.641.390
Salarios Anuales	\$3.124.968	\$3.293.716	\$3.530.864	\$3.809.802	\$3.809.802
Capacitación	\$25.000.000	\$25.550.000	\$25.890.000	\$26.125.000	\$26.800.000
Muebles	\$15.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000
Posible ingreso	\$15.375.032	\$30.290.484	\$30.698.643	\$28.233.865	\$25.408.745

Fuente: Elaboración propia

6.7.4. Beneficio / Costo

El análisis costo beneficio que se obtiene de este estudio de vigilancia es que por medio de la integración tecnológica de la propuesta de movilidad se reducirá considerablemente las tasas de accidentalidad y de mortalidad, según Ophthalmol. (2013). Afirma que la tasa de mortalidad de una persona que posee discapacidad visual es cinco veces mayor a la de una persona que posea la visión, según estudios realizados por Pantoja, Gómez & Ceballos (2010). El accidente de una persona puede costar alrededor de \$103.000.000, llevando esta cifra a los costos que se incurren en un accidente en el 2018 estos oscilan alrededor de \$156.248.400, siendo una cantidad significativa tanto en los costos que debe incurrir el estado como empresas que prestan el servicio de un seguro.

Los beneficios que principalmente se pueden obtener de este proyecto es la disminución de costos cuando una persona con discapacidad visual posee un accidente y en el peor de los escenarios pueda morir, además de generar un aumento en la autonomía considerablemente ya que la confianza que va a poseer el usuario al momento de movilizarse de forma autónoma va aumentando exponencialmente, la integración de los 3 artículos ayudan al usuario a tener un área más amplia de detección de obstáculos, porque la propuesta de movilidad cubre las zonas altas por medio de las gafas detectando obstáculos altos como ramas o cables, detectando obstáculos medios con el chaleco y obstáculos bajos con el bastón incluidos huecos que generan un porcentaje importante en los accidentes de esta población, una de los más importantes beneficios es el aumento de la inclusión social ya que si estas personas son más autónomas son capaces de desempeñar alguna tarea que le ayude a generar un sustento a su familia y mejore en cierto punto la economía familiar. El desarrollo tecnológico orientado a la inclusión social genera muchos beneficios y al mismo tiempo disminuye diferentes costos, el proyecto es una base para el desarrollo futuro de nuevas integraciones tecnológicas que ayuden a detectar oportunidades de mejora continua en este campo.

Conclusiones

La movilidad en las personas con discapacidad visual es complicada ya que la totalidad de la población utiliza como herramienta de detección de obstáculos un bastón blanco, esto se debe a que una gran parte de ellos no están al tanto de las investigaciones que se llevan a cabo para mejorar y radicar esta problemática, el poco desarrollo tecnológico que se destina para estos artículos es bajo y en muchas ocasiones la tecnología que se desarrolla no llega al consumidor final y posee un alto costo de adquisición. En los estudios desarrollados a lo largo del proyecto y la aplicación de recomendaciones dictadas por los jueces de las diferentes ponencias, se logra adquirir una gran cantidad de información que es analizada y tratada en los diferentes software de análisis, con el fin de poder saber que investigaciones se encuentran actualmente, como son desarrolladas y como ayuda a la disminución del problema, de este modo se desarrolla una propuesta de movilidad, para posteriores ser diseñada en estudios futuros por miembros del semillero IDEO. Este proyecto es una base para el desarrollo tecnológico en el área de la inclusión social.

Gracias a los resultados de los estudios realizados, se logra dar respuesta a cada una de las hipótesis planteadas en el proyecto, la H1 es verdadera ya que una gran parte de la infraestructura bogotana no tiene las adecuaciones necesarias para que una persona con discapacidad visual se movilice por ellas generando accidentes, a lo largo del proyecto se recuperan proyectos de adecuaciones de instalaciones, por medio de la tecnología como lo es la implementación de sistemas RFID y un software que le permite a la persona transitar sin ninguna incertidumbre de que se vaya a accidentar, además de patentes que hablan acerca de la producción de láminas y baldosas especializadas para que estas personas sepan qué camino seguir y saber en dónde están con un método de fabricación económico y fácil de implementar.

La H2 es válida ya que en países como Colombia la innovación de artefactos tecnológicos orientados al desarrollo de sistemas de movilidad es de difícil acceso para las personas de escasos recursos, ya que las investigaciones y patentes elaboradas, no llegan al consumidor final y el método de adquisición de los mismos puede llegar a ser costoso, limitando la accesibilidad a los mismos. El sistema de re habilitación a personas que quedan ciegas se realiza con el bastón blanco excluyendo otros medios tecnológicos, por lo cual uno de los principios de implementación de

tecnología eficiente y económica debe ser llevada a cabo desde que la persona está aprendiendo a movilizarse y a detectar obstáculos.

La H3 afirma que la inclusión social es baja ya que no poseen los instrumentos necesarios que ayuden el aumento de la autonomía de la población que posee invidencia, en la gran mayoría su principal instrumento que logra aumentar la autonomía es el bastón blanco. Esta hipótesis es verdadera y se encuentra presentes en centros de re habitación como el crac, pero este fenómeno se presenta ya que los diferentes entes encargados de desarrollo no generan recursos para innovación y desarrollo frenando en cierto modo el desarrollo de habilidades de esta población.

Por medio del estudio de vigilancia tecnológica se recuperan y se tratan los diferentes artículos y patentes que se han desarrollado sobre sistemas de movilidad para posteriormente ser analizados por medio de la matriz TRIZ y resolver contradicciones técnicas para luego realizar una integración tecnológica de los artículos y patentes que sean más acordes con los objetivos del proyecto, como tal obteniendo el resultado de la integración de 5 herramientas que permiten el aumento de la autonomía al momento que una persona se moviliza, disminuyendo la tasa de accidentalidad y que protege las áreas más vulnerables de las personas con ceguera. Esta afirmación le da validez a la H4 planteada en el proyecto.

La H5 es válida ya que el estudio de vigilancia tecnológica ayudara a la futura toma de decisiones al momento de desarrollar un artefacto capaz de detectar obstáculos, ayudado a aumentar la autonomía de la población que posee invidencia. El desarrollo de los estudios arroja que tecnología hay actualmente, cuáles son sus fallas y a si mismo sus beneficios, ayudando a realizar una integración tecnológica eficiente y ayudando al autor a que no infrinja ningún derecho de autor.

El proyecto ha tenido 3 ponencias, la primera se realizó en REDCOLCI en donde los jurados tuvieron diferentes consejos para desarrollar el proyecto y mejorarlo continuamente, gracias a ello se realiza la segunda ponencia en el encuentro de semilleros de la UNIMINUTO adquiriendo el primer lugar en las mesas de ingeniería y siendo uno de los mejores 30 proyectos del encuentro y la tercera ponencia se realizó en el primer encuentro de semilleros de la UNIAGUSTINIANA - sede suba, ganando un reconocimiento especial por el evento por ser uno de los mejores proyectos evaluados. El actual proyecto es una base de desarrollo tecnológico enfocado a la inclusión social que va a ser de gran ayuda a estudiantes que deseen generar una nueva invención siendo un

proyecto que se encuentra planteado en el semillero IDEO para que pueda seguir siendo desarrollado.

Bibliografía

- Castellanos, W., Álvarez, S., Pérez, C., Carrion, M., & Ladino, Á. (Diciembre de 2008). *Desarrollo Humano de la Población con Limitación Visual por Departamentos*. Obtenido de INCI (Instituto Nacional Para Ciegos): http://www.inci.gov.co/phocadownload/documento_final_ICV_PLV_6_abril_1.pdf.
- OMS. (Agosto de 2014). *Ceguera y discapacidad visual*. Obtenido de Organización mundial de la salud : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>
- Van C., L. (2014). *Cifras de Ceguera en Latinoamérica*. Obtenido de Visión 2020 (Latinoamérica boletín trimestral): <https://vision2020la.wordpress.com/2014/07/14/cifras-de-ceguera-en-latinoamerica/>
- INCI. (2011). *Realidad y contexto situacional de la población con limitación visual en Colombia. Una aproximación desde la justicia y el desarrollo humano*. Bogotá: Universidad nacional de Colombia.
- García, J. I., & Parra Cañadas, D. (2009). *La formación de ciegos y discapacitados visuales: visión histórica de un proceso de inclusión*. Trabajo de investigación, Universidad de Huelva.
- INCI. (s.f.). *Instituto nacional para ciegos*. Obtenido de La tienda: <http://www.inci.gov.co/tienda/content/que-ofrecemos>
- Myrberg, M., Bäckman, O., & Lennerstrand, G. (1996). Reading proficiency of elderly visually impaired persons after rehabilitation. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 341-350.
- OMS. (2003). *En el mundo hay unos 45 millones de ciegos, y la cifra va en aumento*. Obtenido de la Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr73/es/>

- OMS, (2010), ceguera y discapacidad visual, Datos y cifras. Recuperado de: OMS. (agosto de 2014). Ceguera y discapacidad visual. Recuperado de: Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>
- OMS. (mayo de 2009). *¿Qué son los errores de refracción?* Obtenido de la Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/features/qa/45/es/>
- OMS (2013). Plan de acción mundial para 2014-2019. Recuperado de: http://www.who.int/blindness/AP2014_19_Spanish.pdf
- Colegio Hellen Keller Chile. (noviembre de 2008). *Entrevista a Ximena Verdugo y Carlos Rojas*. Disponible en: <https://youtu.be/hmi-nneaMCo>
- Ñiacasha Utreras, N. L. (2004). *Desarrollo de un dispositivo que mide la distancia a un objeto emulando el efecto de un baston blanco para personas invidentes*. Tesis de pregrado, Escuela politecnica nacional, Quito.
- Llerena Valle, S. E. (2016). *Sistema electrónico para la movilidad de personas invidentes de las facultades de ciencias humanas y jurisprudencia hacia la biblioteca general de la universidad técnica de ambato*. Tesis de pregrado, Universidad tecnica de ambato, Ecuador.
- Alvarado, J. D., & Mosquera, V. H. (2015). *Sistema de detección de obstaculos para invidentes*. Visión electrónica, 19. Obtenido de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/visele/article/view/11703/12440>
- Bustamante, J. M. (2014). *Zapato sensor para ciegos DUSPANOVI*. Buenos aires. Recuperado de: <https://www.scidev.net/america-latina/innovacion/noticias/en-argentina-crean-zapatos-especiales-para-ciegos.html>
- Sanchez , J. (2010). *Una metodología para desarrollar y evaluar la usabilidad de entornos virtuales basados en audio para el aprendizaje y la cognición de usuarios ciegos*. Revista iberoamericana de educación a distancia de madrid, 13(2), 265-293. Obtenido de <http://search.proquest.com/openview/d28b51c731ab5a3dad771e635a098227/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1596347>

- Lengua, I., Dunai, L., Peris Fajares, G., & Defez, B. (2013). *Dispositivo de navegación para personas invidentes basado en la tecnología time of flight*. Tesis de pregrado, Universidad politecnica de valencia, España.
- Peralta Melissa & Urmendiz José, (2014). *Sistema de asistencia y guía para personas invidentes*. Tesis de grado. Universidad Autónoma De Occidente. Colombia, Cali.
- Guillen Peñarreta, J. P., & Vizhñay Aguilar, C. F. (2016). *Gafas especiales para detección de obstáculos con sistema de ubicación en caso de emergencia y ayuda de reconocimiento de billetes para personas con discapacidad visual*. Tesis de pregrado, Universidad politecnica salesiana, Ecuador.
- Paredes, O., Denisse, S., Rojas Balbuena, Martinez, D., & Paredes, J. (2014). *Diseño y construcción de un bastón blanco electrónico para personas invidentes*. Revista científica del instituto politécnico nacional de méxico. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61448035002>
- Gomez H, D. E., Alvarez, C., & Barrera, C. (2016). *Ayudas externas para mejorar la independencia en personas con discapacidad visual*. Revista cubana de oftalmología, 30(1). Recuperado de: http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/467/html_270
- Juárez López, E. A., M. A., Castellanos, D., Rios cortes, E., & Sánchez, C. M. (2014). *Diseño y desarrollo de sistema de orientación para invidentes*. Tesis de pregrado, Universidad autonoma de mexico.
- Gretchyn Bailey. (S.F). All about vision. *Cataratas*. Recuperado de <http://www.allaboutvision.com/es/condiciones/cataratas.htm>
- Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, Keeffe J, Kempen JH, Leasher J, Limburg H, Naidoo K, Pesudovs K, Resnikoff S, Silvester A, Stevens GA, Tahhan N, Wong TY & Taylor HR (2017). *Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet Global Health. Recuperado de: [http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30293-0/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30293-0/fulltext)

Celia Vimont, (marzo de 2017). *¿Qué Significa Una Visión 20/20?*. Recuperado de la academia americana de oftalmología: <https://www.aaof.org/salud-ocular/consejos/que-significa-una-vision-20-20>

OVTT. *Conceptos útiles en vigilancia tecnológica*. Obtenido del observatorio virtual de transferencia tecnológica: <https://www.ovtt.org/vigilancia-tecnologica-conceptos>

Camargo Julián, González Luis, Segura, Diego, Garay Fabián, Rincón, Nubia, (2017). *Orientación de pasajeros con discapacidad visual dentro del sistema de transporte masivo Transmilenio, mediante geolocalización satelital*. Revista Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 22(2), 283-297. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498853956010>.

Nascimento N, Salvado R, Araújo P & Borges F. (2012). *Development of an interactive fashion accessory for visually impaired people*. Journal Annals of the University of Oradea, 13(2), 104-108. Recuperado de: <https://doaj.org/article/92da4eea4475408596baec6cf61093a3>

Mohammed Azher Therib, (2017). *Smart Blinding Stick with Holes, Obstacles and Ponds Detector Based on Microcontroller*. Journal of University of Babylon, 25(5), 1759-1768. Recuperado de: <https://doaj.org/article/d4c2575343834a938ae9dd225c8d5441>

Dunai Larisa, Lengua Ismael, Brusola Simón & Peris Fajarnés Guillermo (2015). *Diseño y desarrollo de un dispositivo acústico detector de obstáculos para personas con discapacidad visual*. Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América, 40(12), 854-858. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5286774>

Ismael Lengua, Fernando Brusola Simón, Larisa Dunai & Guillermo Peris Fajarnés, (2013). *Localización de sonidos en entorno abierto por personas ciegas*. Revista de acústica, 44(3), 25-29. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5488792>

World Health Organization, (2010). *Global data on visual impairments 2010*. Geneva: WHO. Recuperado de: <http://www.who.int/blindness/GLOBALDATA-FINALforweb.pdf?ua=>

Carissa F. Etienne, (2015). *Reducción de la ceguera y las deficiencias visuales evitables en la Región de las Américas*. Revista panamericana de salud pública, 37(1). Recuperado de: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpsp/v37n1/es_a01v37n1.pdf

João M. Furtado, Van C. Lansingh, Marissa J. Carter, María F. Milanese, Brenda N. Peña, Hernán A. Ghersi, Paula L. Bote, María E. Nano & Juan C. Silva, (2012). *Causes of Blindness and Visual Impairment in Latin America*. Journal El sevier, 57(2). Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039625711001639>

Arias Cuauthli Padilla Tejeda & Marco Antonio Trujillo (2015-07-23). *Dispositivo de detección espacial*. Estados Unidos. Patente No. 055588. Recuperado de: <https://patents.google.com/patent/WO2017013473A1/es?q=detector+de&q=obst%C3%A1culos+invidencia&oq=detector+de+obst%C3%A1culos+invidencia&sort=new>

Escorsa Pere y Cruz Elicet, (2008) *Vigilancia tecnológica e Inteligencia competitiva, Iale Tecnología*, AMEC, Barcelona, Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/107034/Entorno_de_Conocimiento/Vigilancia_Tecnologica_e_Inteligencia_Competitiva.pdf

Sampieri, R. H. (2010). Metodología de la investigación. México: MC Graw Hill.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2010) *Dirección de censo y demografía, Discapacidad* recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>

Constitución Política de Colombia (1991) *De los derechos, las garantías y los deberes, capítulo 1, de los derechos fundamentales* recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

María Fernanda Ospina Vargas (2009). *Mejoramiento de la movilidad del invidente en Bogotá* recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/comunicacion/tesis201.pdf>

Discapacidad Colombia (2015) *Convención sobre los derechos con las personas con discapacidad, ley 1680 nov 2013* recuperado de: <http://discapacidadcolombia.com/index.php/legislacion/122-ley-1680-nov-2013>

- Roberto Sampieri, Carlos Fernández y Pilar Baptista (2010) *Metodología de la investigación, Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa* recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Ana Milena García Mogollon, (2015). *Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicado al cultivo y comercialización del durazno*. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Administración de Organizaciones. Escuela de ciencias administrativas, económicas, contables y negocios – ECACEN.
- Cristòfol Rovira, (2008). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para SEM-SEO*. Recuperado de: <https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-6/vigilancia-tecnologica.html>
- Archanco Ramón (2012). *Papeles de Inteligencia, Como establecer los Factores Críticos de Vigilancia de tu negocio*. Recuperado de: <http://papelesdeinteligencia.com/los-factores-criticos-devigilancia-tecnologica-mas-importantes-para-una-empresa/>
- ONCE (Organización nacional de ciegos español), (2011), *Discapacidad visual y autonomía personal. Enfoque práctico de la rehabilitación*. 1ra edición, España. ONCE.
- Instituto de tecnologías educativas. *Educación inclusiva: Autonomía personal*. Recuperado de: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_6/mo6_introduccion.htm
- NEI (National Eye Institute), (2012). *Errores de refracción*. Recuperado de: https://nei.nih.gov/health/espanol/errors/errors_span
- Universidad de valencia, (S.F.). *Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. Recuperado de: <https://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- George, D. y Mallery, P. (2003). *SPSS/PC+step by step: a simple guide and reference*. Wadsworth Publishing Co. EEUU
- Santiago de la fuente fernandez, (2011). *Análisis factorial*. Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de:

<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf>

Universidad de Valencia, (S.F). *Introducción al análisis Cluster*. Recuperado de:

<https://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/CLUSTER2.htm>

Ophthalmol. (2013), *Mortality and hospital morbidity of working-age blind*. Recuperado de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24123905>

Ramón Archanco (2012) *Mi oficio es convertir la sobrecarga de información en conocimiento útil para las personas y organizaciones, con técnicas de Big data, Papeles de inteligencia*, Recuperado de <http://papelesdeinteligencia.com/acerca-de-ramon-archanco/>

Educación inclusiva (2016) *autonomía personas, orientación y movilidad* Recuperado de http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_6/m6_toma_direccion.htm

Fidias G. Arias (2006) *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica editorial episteme*. Recuperado de

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=y_743ktfK2sC&oi=fnd&pg=PA11&dq=tama%C3%B1o+poblacional+formula+matematica+investigacion&ots=sFowEzW_Qr&sig=ioFR4I00tKKZU4f-wE5-xqfQKXE#v=onepage&q=tama%C3%B1o%20poblacional%20formula%20matematica%20investigacion&f=false

Heidi Celina, Adalberto Campo (2005) *metodología de investigación y lectura crítica de estudios aproximación al uso del coeficiente alfa gronbach* recuperado de

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcp/v34n4/v34n4a09.pdf>

Santiago de la fuente Fernandez (2011) *Analisis factorial*, Universidad autónoma de Madrid
Recuperado de

<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf>

CEA CES (2016) *Introducción al análisis clúster*, Universidad de Valencia, Recuperado de

<https://www.uv.es/ceaces/multivari/cluster/CLUSTER2.htm>

Pey T. (2008). *Patente N. ° 2008015375*. Reino Unido. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2008015375A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20080207&DB=EPODOC&locale=en_EP

Freitas, R. S. (2010). *Patente N. ° 2010002284*. Portugal. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20100107&CC=WO&NR=2010002284A2&KC=A2

Bhatlawande, S, Manjunatha, M, & Jayant, M. (2013). *Patente N. ° 2013046234*. India.

Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=xen_EP&FT=D&date=20130404&CC=WO&NR=2013046234A1&KC=A1

Xiaokang, Y, Guangtao, Z, Duo, L, & Xiongkuo, M. (2016). *Patente N. ° 2016086441*. China.

Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160609&CC=WO&NR=2016086441A1&KC=A1

Pena, F. (2012). *Patente N. ° 2012156550*. España. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20121122&CC=WO&NR=2012156550A1&KC=A1

Faria, R, Crespo D, Rosario, L, L, & Tavares, E. (2011). *Patente N. ° 2011104589*. Portugal.

Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20110901&CC=WO&NR=2011104589A1&KC=A1

Santos, N, F. (2013). *Patente N. ° 2013137757*. Portugal. Recuperado de:

<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3>

&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130919&CC=WO&NR=2013137757A
1&KC=A1

Santini, E. & Bernasconi, D. (2008). *Patente N. ° 2008096253*. Italia. Recuperado de:

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3
&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080814&CC=WO&NR=2008096253A
2&KC=A2](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080814&CC=WO&NR=2008096253A2&KC=A2)

Scalise, L. Mariani, P, V. Russo P. De Leo, A. & Cerri, G. (2013). *Patente N. ° 2013150556*.

Italia. Recuperado de:

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3
&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131010&CC=WO&NR=2013150556A
1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131010&CC=WO&NR=2013150556A1&KC=A1)

Jaramillo, M, C. (2008). *Patente N. ° 2008062258*. Panamá. Recuperado de:

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3
&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080529&CC=WO&NR=2008062258A
1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080529&CC=WO&NR=2008062258A1&KC=A1)

Campoy, C, J. Juarez, A, J. & Lopez, S, A. (2008). *Patente N. ° 2008046944*. España.

Recuperado de:

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3
&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080424&CC=WO&NR=2008046944A
1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080424&CC=WO&NR=2008046944A1&KC=A1)

Villar C, J. (2015). *Patente N. ° 2015007929*. España. Recuperado de:

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3
&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150122&CC=WO&NR=2015007929A
1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150122&CC=WO&NR=2015007929A1&KC=A1)

Nuovo, F. Ashall, P. & Naha, A. (2013). *Patente N. ° 2013186574*. Reino Unido. Recuperado de:

[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3
&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131219&CC=WO&NR=2013186574A
2&KC=A2](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131219&CC=WO&NR=2013186574A2&KC=A2)

- Cioffi, J. & Agee, P. (2010). *Patente N. ° WO2010108047*. Estados Unidos. Recuperado de:
https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20100923&CC=WO&NR=2010108047A2&KC=A2
- Toh, T, S. (2013). *Patente N. ° 2013147704*. Singapur. Recuperado de:
https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131003&CC=WO&NR=2013147704A1&KC=A1
- Molinari, R. (2012). *Patente N. ° 2012056479*. Italia. Recuperado de:
https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20120503&CC=WO&NR=2012056479A1&KC=A1
- Liebermann, R. (2003). *Patente N. ° US7446669B2*. Estados Unidos. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Dewhurst, D, C. (2010). *Patente N. ° GB2477431A*. Reino Unido. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Tkacik, P, T. (2006). *Patente N. ° US36869906*. Estados Unidos. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Nie, L. (2011). *Patente N. ° CN200910311952A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Schaefer, K. (2011). *Patente N. ° DE102011077619A1*. Alemania. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Stepnowski, A., Kaminski, L., Lubniewski, Z., & Kowalik, R. (2009). *Patente N. ° PL38990509A*. Polonia. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Empty, F. (2011). *Patente N. ° CN201110163363A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

- Luning X., Junbiao, L., Li, H., & Shaopeng, G. (2011). *Patente N. ° CN201110125355A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Qianfeng, M., Chen, G & Yu, J. (2011). *Patente N. ° CN201110064291A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Xiaoqiang, W. (2010). *Patente N. ° CN201010277970A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Mixia, M. (2009). *Patente N. ° CN200910211111A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Jingwen, T., Meijuan, G., & Shiru, Z. (2008). *Patente N. ° CN200810101194A*. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Kramar, M., Lekhtsiier, L., Klipakov, M., & Lekhtsiier, O. (2010). *Patente N. ° UA2010015397U*. Ucrania. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Aptekar, M., Kramar, M., Lekhtsiier, L., & Strihin, R. (2010). *Patente N. ° UA2010015396U*. Ucrania. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.
- Solutions for information professionals. (2018). *Matheo Patent XE*. Recuperado de: <https://www.matheo-software.com/es/matheo-patent/>
- Carro, R., & González, D. (2012). *Administración de las operaciones*. Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata. Recuperado de: http://nulan.mdp.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf
- Pereira, A., Nunes, N., Viera, D., Costa, N., Fernandez, H., & Barroso, J. (2015). *Blind Guide: An Ultrasound Sensor-based Body Area Network for Guiding Blind People*. *Procedia Computer Science*, 67. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselctronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1877050915031312#aep-article-footnote-id6>
- Mohamed, L., Melgani, F., Zeggada, A., Natale, F., Salem, M., & Khamis, A. (2016). *Recovering the sight to blind people in indoor environments with smart technologies*.

- Expert Systems with Applications*, 46. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S0957417415006831>
- Cecílio, J., Duarte, K., & Furtado, P. (2015). *BlindeDroid: An Information Tracking System for Real-time Guiding of Blind People*. *Procedia Computer Science*, 52. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S187705091500839X>
- Picinali, L., Amandine, A., Denis, B., & Katz, F. (2014). *Exploration of architectural spaces by blind people using auditory virtual reality for the construction of spatial knowledge*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1071581913002036>
- Mascetti, S., Picinali, L., Gerino, A., Ahmetovic, D., & Bernareggi, C. (2016). *Sonification of guidance data during road crossing for people with visual impairments or blindness*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 85. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1071581915001275>
- Fernandez, H., Vitor, F., Costa, P., & Barroso, F. (2014). *Location based Services for the Blind Supported by RFID Technology*. *Procedia Computer Science*, 27. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1877050914000040>
- Wong, S. (2018). *Traveling with blindness: A qualitative space-time approach to understanding visual impairment and urban mobility*. *Health & Place*, 49. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S135382921730597X>
- Prattico, F., Cera, C., & Petroni, F. (2013). *A new hybrid infrared-ultrasonic electronic travel aids for blind people*. *Sensors and Actuators A: Physical*, 201. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S0924424713003166>

- Siddhartha, B., Arunkumar, P., & Chavan, B. (2018). *An Electronic Smart Jacket for the Navigation of Visually Impaired Society. Materialstoday: Proceedings*, 5. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S2214785317333503>
- Lahav, O., Hagab, N., Abed, S., Sharona, T., & Vadim, T. (2018). *Listen to the models: Sonified learning models for people who are blind. Computers & Education*, 127. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S0360131518302240>
- Da Silva, FC, Kistmann, V. & Okimoto, ML. (2018). *Terrestrial autonomous vehicles: Exploratory study and perspectives of the interaction of blind people in the urban environment. AHFE International Conference on Ergonomics in Design*, 777. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049687155&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&st3=ot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>
- Uribe, M., Santacruz, N., Aceves, C., & Rossa, A. (2018). *Assessment of how inclusive are shopping centers for blind people. AHFE International Conference on Design for Inclusion* 776. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049500121&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&st3=ot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm=>
- Sagawa, K., Okudera, S., & Ashizawa, S. (2018). *A Tactile Tag to Identify Color of Clothes for People with Visual Disabilities. 20th Congress of the International Ergonomics Association*, 824. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85052332715&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&st3=ot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>

ot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-

KEY%28blind+AND+people%29&relpos=5&citeCnt=0&searchTerm=

Khan, yo, Khusro, S., Ullah, yo., & Mahfooz, S. (2018). *Towards smartphone-based navigation for visually impaired people. 2nd Computational Methods in Systems and Software*, 859. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053615589&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=6&citeCnt=0&searchTerm=>

Megalingam, RK, Vishnu, S., Sasikumar, V., & Sreekumar, S. (2017). *Autonomous path guiding robot for visually impaired people. International Conference on Cognitive Informatics and Soft Computing*, 768. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85052195282&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=7&citeCnt=0&searchTerm=>

Suresh, A., Arora, C., Laha, D., Gaba, D., & Bhambri, S. (2017). *Intelligent smart glass for visually impaired using deep learning machine vision techniques and robot operating system (ROS). 5th International Conference on Robot Intelligence Technology and Applications*, 751. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85048225919&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=9&citeCnt=0&searchTerm=>

Stockinger, C., & König, C. (2018). *User-Centered Development of a Support-System for Visually Handicapped People in the Context of Public Transportation. 20th Congress of the International Ergonomics Association*, 824. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0->

85052306179&origin=resultslist&sort=plf-
 f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&s
 ot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-
 KEY%28blind+AND+people%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=

Ansaldi, B. (2018). *Perspective and the blind: Towards a communication of painted spaces to the visually impaired. 18th International Conference on Geometry and Graphics*, 809.
 Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85050646755&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=11&citeCnt=0&searchTerm=>

De Araújo Barbosa, Ribeiro, GYA, Soares, IG, & Okimoto, ML (2018). *Accessible packaging: A study for inclusive models for visual impairment people. AHFE International Conference on Ergonomics in Design*, 777. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049677894&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=12&citeCnt=0&searchTerm=>

Ton, C., Omar, A., Szedenko, V., Tran, VH, Aftab, A., Perla, F., Bernstein, MJ, & Yang, Y. (2018). *LIDAR Assist spatial sensing for the visually impaired and performance analysis. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26.
 Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85050581922&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&nlo=&nlr=&nls=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=57&citeCnt=0&searchTerm=>

Sampieri. (2010). *Metodología de la investigación, capítulo 2 nacimiento de un proyecto de investigación cualitativo o mixta: la idea*. Pg. 26 a 60

García Alicia, Paset Fernanda, Antonia Ferrer, Luis Gonzales (2015). *Herramientas de análisis de datos bibliográficos y construcción de mapas de conocimiento: Bibexcel y Pajek*.

Recuperado de: <http://bid.ub.edu/es/34/garcia.htm>

Vosviewer. (2018) *visualizing scientific landscapes*. Recuperado de:

http://www.vosviewer.com/media/images/content/f8c91372ecf0176183cc1f2591ccd889_large.png

Anne Will (2016) *Publish or Perish on Microsoft Windows*. Recuperado de:

<https://harzing.com/resources/publish-or-perish/windows>

Luis Codina (2016) *Scopus; el mayor navegador científico de la web*, recuperado de

<http://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2017/03/Scopus-el-mayor-navegador-cient%C3%ADfico-de-la-web.pdf>

Córdova, W (2012). *TRIZ, la herramienta del pensamiento e innovación sistemática*. Power Lines Group Perú SAC.

Isoba, O. (2007). *Innovación y creatividad*. Recuperado de:

<http://www.gestiopolis.com/innovacionemprendimiento/teoria-de-resolucion-de-losproblemas-inventivos-triz.htm>

Ernst & Young. (2013). *Metodología TRIZ para la creatividad e innovación*. Recuperado de:

http://www.calidadasistencial.es/images/gestion_soc/documentos/199.pdf

Pantoja, M., Gomez, D., & Ceballos, R. (2010). *Criterios de cuantificación indemnizatoria en accidentalidad vial: una propuesta de política judicial*. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/n44/v26n44a07.pdf>

Serrano. G. (2014). El robo de alcantarillas en Bogotá crea 2.000 trampas mortales al año.

Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13336337>

El tiempo (2017). 2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito.

Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/justicia/servicios/cifras-de-accidentes-de-transito-en-colombia-2017-161390>

- Montoro, J. (1992). *Los ciegos en la historia*, Tomo 1. Madrid: Organización nacional de ciegos españoles
- Sanchez, J. (2010). *Una metodología para desarrollar y evaluar la usabilidad de entornos virtuales basados en audio para el aprendizaje y la cognición de usuarios ciegos*. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/825>
- Escobar, Vélez & Barrera. (2017). Ayudas externas para mejorar la independencia en personas con discapacidad visual. *Revista Cubana de Oftalmología*. Volumen 30. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762017000100013
- Colenbrander, A. (1997). *Classification System for Visual Disabilities*. Recuperado de: https://msu.edu/user/tomhwang/cep942/Colenbrander_Classification.pdf
- García, M, (2015). *Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva aplicado al cultivo y comercialización del durazno*. Trabajo de grado para optar al título de Magister en Administración de Organizaciones. Escuela de ciencias administrativas, económicas, contables y negocios – ECACEN.
- Sánchez G, Victoria M, Trujillo C, José L (2013). *Los mapas bibliométricos o mapas de la ciencia: una herramienta útil para desarrollar estudios métricos de información*. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/285/28529572002/>

Anexo 1

Encuesta

Encuesta online: <https://goo.gl/forms/mRj8zShQEtuMdmnn1>

Encuesta de movilidad en personas invidentes

Somos estudiantes de formación profesional en ingeniería industrial, la siguiente encuesta se hace con el fin de realizar un proyecto de investigación el cual busca identificar las dificultades que se obtiene al momento de desplazarse de un lugar a otro.

yo _____ con cédula de ciudadanía _____
permito al estudiante _____ la recopilación de datos por medio
de esta encuesta, los cuales van a ser utilizados solo con fin académico.

- 1) ¿Cuál es su edad? _____
- 2) ¿Cuál es su grado de dificultad visual?
 - A) Totalmente ciego
 - B) Ciego: puede ver la luz y las formas
 - C) Baja visión: agudeza visual limitada
 - D) Baja visión: alta agudeza visual
 - E) Mala visión: no legalmente ciega
 - F) OTRO: _____
- 3) ¿Qué tipo de elementos o herramientas a usado para movilizarse?
 - A) Basto Blanco
 - B) Perro Guía
 - C) Sistemas tecnológicos de localización

D) Dispositivo telescópico

E) Otro ¿Cuál? _____

4) ¿La detección de obstáculos es fácil con la herramienta que utiliza para movilizarse actualmente? Responder la pregunta con la siguiente escala

1. Muy fácil

2. Fácil

3. Normal

4. Difícil

5. Muy difícil

5) ¿Al momento de movilizarse es necesario estar acompañado de una persona que le ayude a detectar los distintos obstáculos que se encuentran en el camino?

A) Si

B) No

6) ¿En qué ciudad reside actualmente?

7) Responde si la persona no vive en Bogotá ¿Qué medios de transporte utiliza regularmente?

A) Bus

B) Taxi

C) Automóvil particular

D) Otro medio de transporte ¿Cuál? _____

E) No viaja

8) ¿Qué medios de transporte utiliza regularmente en la ciudad de Bogotá?

A) Bus

- B) Taxi
- C) Automóvil particular
- D) SITP
- E) Transmilenio
- F) Otro medio de transporte ¿Cuál? _____
- G) No utiliza ningún medio de transporte

9) Si utiliza transporte publico ¿Cuántos días a la semana utiliza transporte público?

- A) No utiliza transporte publico

10) Si utiliza transporte publico ¿Cuántos transportes públicos usualmente toma en el día que utiliza este servicio?

- A) No utiliza transporte publico

11) ¿Qué lugares frecuenta y como se desplaza a ellos?

- A) No frecuenta ningún lugar

12) ¿Utiliza medios tecnológicos para movilizarse?

- A) No
- B) Si ¿Cuál? _____

13) ¿Estaría dispuesto a aprender a usar una herramienta tecnológica que le permita identificar obstáculos a determinadas distancias?

- A) No
- B) Si

14) ¿Tiene un teléfono inteligente?

- A) Sí, un iPhone de Apple
- B) Sí, un teléfono de Google
- C) Sí - Un teléfono de Microsoft
- D) Otro: _____
- E) No tiene teléfono inteligente

15) ¿Utiliza su teléfono para movilizarse dentro de la ciudad?

- A) Si
- B) No

16) Si responde "Sí", y utiliza un teléfono inteligente para movilizarse en la ciudad, cuéntenos qué usa y cómo lo ayuda a moverse.

17) ¿Utiliza alguno de los siguientes productos GPS para ayudar a moverse? Elija todos los que aplican:

- A) Loadstone GPS
- B) LoroDux
- C) Mobile GEO / GEO Mobile
- D) BlindSquare
- E) Trekker / Trekker Breeze
- F) BrailleNote GPS
- G) Otro: _____

18) ¿Las redes sociales (BlindSquare, Viz-Wiz u otras fuentes de crowdfunding) lo han ayudado a movilizarse dentro de la sociedad? (Elige uno)

A) Si

B) No

19) ¿Porque razón es difícil movilizarse dentro de la ciudad?

A) No se moviliza en la ciudad

20) ¿A poseído accidentes con agujeros al momento de movilizarse en la ciudad?

A) Si

B) No

Evidencia Fotográfica

Las siguientes fotos y videos fueron autorizadas verbalmente por las personas implicadas



Grupo de personas con discapacidad visual del programa Madrid incluye



Foto tomada en el Transmilenio, discapacitado visual que utiliza las trocales y los articulados para trabajar.

Entrevista e historia de vida de Clisimaco Niño Pinzón



Link de la entrevista: <https://youtu.be/FEoO2va46fE>

Anexo 2

Artículos científicos relevantes en sistemas de movilidad en personas con discapacidad visual

#	Autor(es)	Año	Título	Abstract	Procedencia
1	António Pereira, Nelson Nunes, Daniel Vieira, Nuno Costa, Hugo Fernandes & João Barroso	2015	Blind Guide: Una red de área corporal basada en sensores de ultrasonido para guiar a los ciegos	Redes inalámbricas de sensores, en particular Redes inalámbricas de área corporal, es una tecnología sugerida para la comunidad investigadora que permite que las personas mayores, o personas con algún tipo de discapacidad, vivan en un lugar más seguro, receptivo y cómodo mientras estén en sus hogares.	6th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Infoexclusion (DSAI 2015)
<p>Fuente: Pereira, A., Nunes, N., Viera, D., Costa, N., Fernandez, H., & Barroso, J. (2015). Blind Guide: An Ultrasound Sensor-based Body Area Network for Guiding Blind People. <i>Procedia Computer Science</i>, 67. Recuperado de: https://www-sciencedirect-com.recursoselctronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1877050915031312#aep-article-footnote-id6</p>					
2	Mohamed L. Mekhalfi, Farid	2016	Recuperación de la vista a personas ciegas en	Las tecnologías de asistencia para personas ciegas muestran un rápido crecimiento, proporcionando herramientas útiles para apoyar las actividades	Expert Systems with Applications

Melgani, Abdallah Zeggada, Francesco GB De Natale, Mohammed A.-M. Salem & Alaa Khamis	ambientes interiores con tecnologías inteligentes	diarias y mejorar la inclusión social. La mayoría de estas tecnologías se centran principalmente en ayudar a las personas ciegas a navegar y evitar obstáculos. Otros trabajos hacen hincapié en proporcionarles asistencia para reconocer sus objetos circundantes. Sin embargo, muy pocos de ellos combinan ambos aspectos (es decir, navegación y reconocimiento). Con el objetivo de abordar las necesidades antes mencionadas, describimos en este documento un prototipo innovador, que ofrece las capacidades para moverse de forma autónoma y reconocer múltiples objetos en ambientes públicos cerrados.
--	---	---

Fuente: Mohamed, L., Melgani, F., Zeggada, A., Natale, F., Salem, M., & Khamis, A. (2016). Recovering the sight to blind people in indoor environments with smart technologies. *Expert Systems with Applications*, 46. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/recursos/electronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S0957417415006831>

3	José Cecílio Karen Duarte & Pedro Furtado	2015 BlindeDroid: Un Sistema de Seguimiento de Información para guiado de personas ciegas en tiempo real	El entorno generalmente se señala y se etiqueta con marcas visuales y signos que no son apropiados para personas ciegas. Con el propósito de equilibrar el acceso a los servicios y espacios entre todas las personas, este trabajo propone un innovador sistema de navegación e información para ayudar a	The 6th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies (ANT 2015)
----------	--	--	--	---

la navegación de las personas ciegas en nuevos entornos (por ejemplo, centro comercial, edificio de oficinas públicas). Basado en teléfonos inteligentes y sensores inalámbricos implementados en el entorno, proponemos un sistema de seguimiento de información para personas ciegas en tiempo real (BlindeDroid).

Fuente: Cecílio, J., Duarte, K., & Furtado, P. (2015). BlindeDroid: An Information Tracking System for Real-time Guiding of Blind People. Procedia Computer Science, 52. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/recursosselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S187705091500839X>

4	Lorenzo Picinali, Amandine Afonso, Michel Denis Brian & FG Katz	2014	La exploración de los espacios arquitectónicos por personas ciegas utilizando la realidad virtual auditiva para la construcción del conocimiento espacial	La navegación dentro de un entorno cerrado requiere el análisis de una variedad de señales acústicas, una tarea que está bien desarrollada en muchas personas con discapacidad visual, y para la cual las personas videntes dependen casi por completo de la información visual. Para las personas ciegas, el acto de crear mapas cognitivos para espacios, como edificios del hogar o de oficinas, puede ser un proceso largo, por el cual el individuo puede repetir varias rutas en numerosas ocasiones.	International Journal of Human-Computer Studies
---	--	------	---	---	---

Fuente: Picinali, L., Amandine, A., Denis, B., & Katz, F. (2014). Exploration of architectural spaces by blind people using auditory virtual reality for the construction of spatial knowledge. *International Journal of Human-Computer Studies*, 72. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1071581913002036>

5	Sergio Mascetti, Lorenzo Picinali, Andrea Gerino, Dragan Ahmetovic & Cristian Bernareggi	2016	Sonificación de datos de orientación durante el cruce de carreteras para las personas con discapacidad visual o ceguera	Este proyecto consiste en la contribución aborda un problema diferente; el diseño de una interfaz auditiva que pueda guiar efectivamente al usuario durante el cruce de la carretera. Se presentan dos modos de guía auditiva originales basados en la sonificación de datos y se comparan con un modo de guía basado en mensajes de voz.	International Journal of Human-Computer Studies
----------	---	------	---	---	---

Fuente: Mascetti, S., Picinali, L., Gerino, A., Ahmetovic, D., & Bernareggi, C. (2016). Sonification of guidance data during road crossing for people with visual impairments or blindness. *International Journal of Human-Computer Studies*, 85. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1071581915001275>

6	H. Fernandes, Vitor Filipe, Paulo Costa & João Barroso	2014	Los servicios basados en la localización para Ciegos soportados por la tecnología RFID	En este artículo proponemos un sistema de navegación que utiliza RFID como la tecnología principal para guiar a las personas con discapacidad visual en entornos desconocidos, tanto interiores como exteriores, complementando el bastón blanco	5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing
----------	---	------	--	--	---

tradicional y proporcionando información sobre el contexto geográfico del usuario.

Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013

Fuente: Fernandez, H., Vitor, F., Costa, P., & Barroso, F. (2014). Location based Services for the Blind Supported by RFID Technology. *Procedia Computer Science*, 27. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselctronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S1877050914000040>

7	Sandy Wong	2018	Viajar con ceguera: un enfoque cualitativo del espacio-tiempo para comprender la discapacidad visual y la movilidad urbana	Este documento se basa en el marco espacio-temporal de Hägerstrand para generar nuevos conocimientos sobre las movilidades cotidianas de las personas con discapacidad visual en el Área de la Bahía de San Francisco. Si bien la investigación existente sobre la discapacidad visual y la movilidad enfatiza las limitaciones físicas individuales resultantes de la pérdida de la visión o de espacios públicos inaccesibles, este artículo resalta y vincula los procesos conductuales y sociales que influyen en la movilidad individual	Health & Place
---	-------------------	------	--	---	----------------

Fuente: Wong, S. (2018). Traveling with blindness: A qualitative space-time approach to understanding visual impairment and urban mobility. *Health & Place*, 49. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursoselctronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S135382921730597X>

8	Flavio Pratico,	2013	Un nuevo híbrido infrarrojo ultrasónico	El trabajo presentado aquí se refiere al estudio de una nueva ayuda electrónica de viaje para personas	Sensors and Actuators A: Physical
---	------------------------	------	---	--	--------------------------------------

Carmelo Cera & Filippo Petroni	electrónico ayudas de viaje para personas ciegas	con discapacidad visual y personas ciegas para la cual el bastón blanco representa, todavía hoy, la herramienta más utilizada. El nuevo sistema que vamos a presentar en este trabajo se compone de dos sensores de infrarrojos, uno ultrasónico, un microcontrolador (para gestionar las señales de entrada y tomar decisiones) y cuatro motores de vibración utilizados para dar señales al usuario cuando un obstáculo es interceptado. Todos estos componentes están integrados en un cinturón
---	--	---

Fuente: Pratico, F., Cera, C., & Petroni, F. (2013). A new hybrid infrared-ultrasonic electronic travel aids for blind people. *Sensors and Actuators A: Physical*, 201. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/recursos/electronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S0924424713003166>

9	B. Siddhartha, Arunkumar P. & Chavan B.V. Uma	2018	Una chaqueta electrónica inteligente para la navegación de la sociedad con discapacidad visual	En este documento, propusimos una chaqueta portátil eficiente, confiable y de bajo costo para las personas con problemas de visión. Una chaqueta inteligente se diseña mediante la incrustación del sensor en la chaqueta, que permite al usuario detectar un obstáculo y navegar con seguridad. El prototipo tiene una precisión del 98% para obstáculos con 200 cm. La chaqueta inteligente requiere poca potencia por lo que se puede utilizar	Materialstoday: PROCEEDINGS
----------	--	------	--	---	--------------------------------

para la navegación en tiempo real para personas con discapacidad visual.

Fuente: Siddhartha, B., Arunkumar, P., & Chavan, B. (2018). An Electronic Smart Jacket for the Navigation of Visually Impaired Society. *Materialstoday: Proceedings*, 5. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursosselectronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S2214785317333503>

10	Orly Lahav, Nuha Hagab, Sewar Abed, Sharona T. Levy, & Vadim Talis.	2018 Escuche los modelos: modelos de aprendizaje sonificados para personas ciegas.	Los estudiantes que son ciegos necesitan acceso a materiales de aprendizaje. Este estudio analiza el aprendizaje de la ciencia por parte de personas ciegas que utilizan un libro de texto basado en un plan de estudios en comparación con su aprendizaje utilizando un plan de estudios idéntico integrado con Listening-to-Complexity (L2C), un modelo basado en agentes creado en NetLogo. El sistema L2C emplea retroalimentación sonificada que proporciona secuencias auditivas de forma síncrona. Este estudio examina la adquisición de conocimientos conceptuales científicos y el razonamiento de sistemas para la teoría cinética molecular (KMT) de las leyes del gas y del gas en química. Veinte personas ciegas participaron en esta investigación; se dividieron en dos grupos experimentales: aquellos que usaban un libro de	Computers & Education
----	--	--	---	-----------------------

texto accesible basado en un plan de estudios y aquellos que usaban el mismo plan de estudios integrado con modelos basados en agentes L2C.

Los resultados mostraron que todos los participantes de la investigación obtuvieron conocimiento científico.

Fuente: Lahav, O., Hagab, N., Abed, S., Sharona, T., & Vadim, T. (2018). Listen to the models: Sonified learning models for people who are blind. *Computers & Education, 127*. Recuperado de: <https://www-sciencedirect-com.recursos electronicos.uniagustiniana.edu.co/science/article/pii/S0360131518302240>

11	da Silva, FC, Kistmann, V. & Okimoto, ML	2018 Vehículos terrestres autónomos: estudio exploratorio y perspectivas de la interacción de las personas ciegas en el entorno urbano	Este artículo contribuye a la discusión sobre vehículos autónomos y personas discapacitadas. Presenta una encuesta bibliográfica, seguida por el estudio exploratorio con entrevistas a dos personas ciegas y un experto de la industria automotriz. Argumenta que para contener estos énfasis y brechas es necesario trazar un mapa del proceso de dislocación de personas ciegas guiado por un sistema computacional, considerando todo tipo de obstáculo encontrado y promover estudios en el ámbito de Diseño, Ingeniería y Tecnología de Asistencia	Conferencia internacional de la AHFE sobre ergonomía en el diseño, 2018; Orlando; Estados Unidos; Del 21 de julio de 2018 al 25 de julio de 2018; Código 215329
----	---	---	--	---

Fuete: da Silva, FC, Kistmann, V. & Okimoto, ML. (2018). Terrestrial autonomous vehicles: Exploratory study and perspectives of the interaction of blind people in the urban environment. AHFE International Conference on Ergonomics in Design, 777.

Recuperado de: [https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-](https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049687155&origin=resultslist&sort=plf-)

[85049687155&origin=resultslist&sort=plf-](https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049687155&origin=resultslist&sort=plf-)

[f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-](https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049687155&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-)

[KEY%28blind+AND+people%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=](https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049687155&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=)

12	Uribe-Fernández, M., SantaCruz-González, N., Aceves-González, C., & Rossa-Sierra, A.	2018	Evaluación de la inclusión de los centros comerciales para personas ciegas	Debido a las dificultades experimentadas por los ciegos y débiles de miras las personas dentro de centros comerciales, estas personas a menudo evitan visitar estos espacios, siendo excluidos de la misma experiencia que con visión de personas. El objetivo de este estudio fue determinar la situación actual de los centros comerciales de Guadalajara y abordar las pautas para mejorar la inclusión de las personas. Con discapacidad visual en centros comerciales. Nueve sujetos, con discapacidad visual, participaron en una entrevista semiestructurada para registrar su experiencia previa en centros comerciales. Después de eso, cada sujeto ejecutó un Análisis de Protocolo Verbal mientras caminaba por un centro comercial. Los datos fueron transcritos y analizados	Conferencia internacional de AHFE sobre diseño para la inclusión, 2018; Orlando; Estados Unidos; Del 21 de julio de 2018 al 25 de julio de 2018; Código 215209
----	---	------	--	---	--

temáticamente. Los resultados de este estudio sugieren que los centros comerciales de Guadalajara no tienen un diseño inclusivo para usuarios con discapacidades visuales. Los participantes de este estudio creen que su experiencia en centros comerciales podría mejorarse si, al menos, las personas que los rodeaban tuvieran una "cultura inclusiva" y les ofrecieran alguna ayuda.

Fuente: Uribe, M., Santacruz, N., Aceves, C., & Rossa, A. (2018). Assessment of how inclusive are shopping centers for blind people. AHFE International Conference on Design for Inclusion 776. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049500121&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=3&citeCnt=0&searchTerm=>

13	Sagawa, K., Okudera, S., & Ashizawa, S.	2018	Una etiqueta táctil para identificar el color de la ropa para personas con discapacidades visuales	Se desarrolló una etiqueta de color táctil llamada "iro-pochi" para satisfacer la necesidad de personas totalmente ciegas a quienes les gusta saber el color de la ropa que usan y también les gusta disfrutar de su propia coordinación de color en su ropa. La etiqueta tiene un total de 13 pequeños puntos táctiles en su superficie, 10 de ellos alineados en un círculo de aproximadamente 30 mm de diámetro	20° Congreso de la Asociación Internacional de Ergonomía, IEA 2018; Florencia Italia; 26 de agosto de 2018 hasta el 30 de agosto de 2018; Código 216789
----	---	------	--	--	---

que representa el círculo de color de los colores fundamentales y otros tres puntos están en el centro de la misma mostrando blanco, gris y negro. Simular el sistema de orden de colores en la ciencia del color. Gentecon discapacidades visuales, toque esos puntos con un dedo y encuentre un agujero o un punto grande hecho previamente para mostrar el color que corresponde a la ubicación en el círculo de color y, por lo tanto, conozca el color de la ropa. El diseño se basó en el estudio y descubrió que las personas ciegas entienden las relaciones entre los colores, cerca o lejos, como lo hacen las personas videntes, que pueden representar los colores en un círculo. La etiqueta se ha desarrollado como un producto comercial que se puede unir a cualquier ropa a través de algunas pruebas de viabilidad, y se espera que proporcione información sobre el color de la ropa en nuestra vida diaria, no solo a las personas ciegas sino a todas las personas en el futuro

Fuente: Sagawa, K., Okudera, S., & Ashizawa, S. (2018). A Tactile Tag to Identify Color of Clothes for People with Visual Disabilities. 20th Congress of the International Ergonomics Association, 824. Recuperado de: <https://e->

biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85052332715&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=5&citeCnt=0&searchTerm

14	Khan, yo, Khusro, S., Ullah, yo., & Mahfooz, S	2018	Hacia navegación basada en teléfonos inteligentes para deficientes visuales personas	Movilidad: la capacidad de los usuarios para navegar de un punto a otro y la conciencia ambiental: conocer los alrededores (interiores y exteriores) son algunas de las tareas difíciles para las personas ciegas. O confían en sus compañeros humanos para la navegación o en soluciones de asistencia tradicionales / tecnológicas que incluyen un perro guía, bastón blanco y dispositivos electrónicos de viaje y ayudas de orientación. Es la posición expuesta aquí que estas soluciones son demasiado costosas para costear (por ejemplo, guía y perros guía), limitadas en ofrecer soporte de navegación completo (por ejemplo, bastón blanco) o también costosas en su adopción, ya que necesitan personalizaciones en el edificio objetivo. Para mitigar este problema, se pueden desarrollar soluciones basadas en teléfonos inteligentes de bajo costo que explotan los algoritmos de reconocimiento de color y texto / patrón para	2º Métodos computacionales en sistemas y software, CoMeSySo 2018; Szczecin; Polonia; Del 12 de septiembre de 2018 al 14 de septiembre de 2018; Código 217959
----	---	------	--	---	--

detectar objetos, edificios y puntos de referencia importantes para ayudar a los ciegos Usuarios en movilidad, navegación y conciencia ambiental.

Este documento de posición descubre esas posibilidades y propone una posible solución que puede abrir nuevas vías de investigación y desarrollo para hacer que la vida de los usuarios ciegos sea mucho más fácil, especialmente en la movilidad, la navegación y la obtención de información sobre su entorno.

Fuente: Khan, yo, Khusro, S., Ullah, yo., & Mahfooz, S. (2018). Towards smartphone-based navigation for visually impaired people. 2nd Computational Methods in Systems and Software, 859. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85053615589&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=6&citeCnt=0&searchTerm=>

15	Megalingam, RK, Vishnu, S., Sasikumar, V., & Sreekumar, S.	2017	Ruta Autónoma de robot para deficientes visuales guiar personas	Este documento presenta un robot guía de trayectoria inteligente y eficiente para ayudar a los discapacitados visuales personas en sus movimientos. Este es un dispositivo novedoso para el reemplazo de perros guía extenuantes. El robot tiene la capacidad de moverse a lo largo de múltiples caminos y luego recordar, así como	Conferencia Internacional sobre Informática Cognitiva y Soft Computing, CISC 2017; Hyderabad; India; 20 de diciembre de 2017
----	---	------	---	---	--

volver sobre todos ellos, por lo que es un sustituto perfecto para un perro guía, que a menudo es un lujo para el noventa por ciento de las personas ciegas que viven en entornos de bajos ingresos. El robot es capaz de guiar al usuario a lugares de viaje que no pueden rastrearse mediante GPS. Dado que la mayoría de los sistemas de navegación que se han desarrollado hasta ahora para las personas ciegas emplean una combinación compleja de los sistemas de posicionamiento, cámaras de vídeo, mapas de ubicación y algoritmos de procesamiento de imágenes, hemos diseñado un prototipo de sistema de navegación de bajo costo asequible, que sirve para el propósito de guiar a los deficientes visuales personas tanto en ambientes interiores como al aire libre.

hasta el 21 de diciembre de 2017;
Código 217069

Fuente: Megalingam, RK, Vishnu, S., Sasikumar, V., & Sreekumar, S. (2017). Autonomous path guiding robot for visually impaired people. International Conference on Cognitive Informatics and Soft Computing, 768. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85052195282&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=7&citeCnt=0&searchTerm=>

16	Suresh, A., Arora, C., Laha, D., Gaba, D., & Bhambri, S.	2017	Cristal inteligente para personas con discapacidades visuales que utilizan técnicas de visión profunda de la máquina de aprendizaje y un sistema operativo de robot (ROS)	<p>El Smart Glass representa una ayuda potencial para las personas con discapacidades visuales que podrían conducir a mejoras en la calidad de vida.</p> <p>El vidrio inteligente es para las personas que necesitan navegar de forma independiente y sentirse socialmente convenientes y seguros mientras lo hacen. Se basa en la simple idea de que las personas ciegas No quiero destacar mientras usas herramientas de ayuda. Este documento se centra en el importante trabajo realizado en el campo de la electrónica portátil y las características que se incluyen como complementos. El vidrio inteligente consta de sensores ultrasónicos para detectar el objeto que se acerca en tiempo real y alimenta a la Frambuesa para el análisis del objeto, ya sea un obstáculo o una persona. También puede ayudar a la persona a saber si el objeto se está cerrando muy rápido y, de ser así, proporciona una advertencia a través de vibraciones en la dirección reconocida. Tiene una función adicional de GSM, que puede ayudar a la persona a hacer una llamada durante una situación de emergencia. La gestión</p>	5ª Conferencia internacional sobre tecnología y aplicaciones de inteligencia de robots, RiTA 2017; Daejeon; Corea del Sur; 13 de diciembre de 2017 hasta el 15 de diciembre de 2017; Código 214009
----	---	------	---	--	--

del marco de software de todo el sistema se controla mediante el sistema operativo de robot (ROS). Se desarrolla utilizando el espacio de trabajo de Cat Cat con los paquetes y nodos necesarios.

Fuente: Suresh, A., Arora, C., Laha, D., Gaba, D., & Bhambri, S. (2017). Intelligent smart glass for visually impaired using deep learning machine vision techniques and robot operating system (ROS). 5th International Conference on Robot Intelligence Technology and Applications,751. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85048225919&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=9&citeCnt=0&searchTerm=>

17	Stockinger, C., & König, C.	2018	Desarrollo centrado en el usuario de un sistema de apoyo para personas con discapacidad visual en el contexto del transporte público	Las personas con discapacidad visual se enfrentan a muchos problemas cuando intentan navegar a través de un territorio variable. Especialmente en las ciudades, estas personas dependen del transporte público. Mientras que los metros, tranvías y trenes en la mayoría de los casos permiten un acceso sin barreras, la infraestructura de los autobuses se queda atrás. En muchas ciudades ocurren situaciones donde los autobuses paran en diferentes posiciones en la plataforma o se detienen uno detrás del otro, de modo que las	20° Congreso de la Asociación Internacional de Ergonomía, IEA 2018; Florencia Italia; 26 de agosto de 2018 hasta el 30 de agosto de 2018; Código 216789
----	--	------	--	--	---

personas con discapacidades visuales tengan dificultades para encontrar el autobús correcto y navegar hacia la puerta del autobús. A menudo estas situaciones son críticas en el tiempo. La tecnología avanzada vida cotidiana, por ejemplo, los teléfonos inteligentes y dispositivos portátiles, se puede utilizar para ayudar con discapacidad visual personas en estas situaciones En este trabajo se describe un concepto para un sistema de ayuda de orientación electrónica para ayudar con discapacidad visual personas en situaciones específicas, críticos de transporte público. Fue desarrollado utilizando un diseño centrado en el usuario y en un proyecto intercultural. Por lo tanto, se han llevado a cabo análisis de contexto de usuarios y evaluaciones en Alemania e India. Después de establecer los límites del sistema, el contexto facilidad de uso y las demandas de los usuarios podrían ser analizados mediante la realización de entrevistas a ciegas personas y varios expertos (N = 7), que dio importantes conocimientos sobre el uso de sistemas de

transporte público por discapacidad visual personas. Sobre esta base, se describió un concepto general y se realizaron estudios adicionales de ubicación y retroalimentación para generar un aporte específico para la etapa de diseño. El resultado de esta etapa fue un prototipo de pulsera con retroalimentación de vibración. Una evaluación práctica (mago de Oz experimento) con personas vendaron los ojos y con discapacidad visual personas (N = 15) confirmó la utilidad general del prototipo, pero también mostró potencial para mejoras.

Fuente: Stockinger, C., & König, C. (2018). User-Centered Development of a Support-System for Visually Handicapped People in the Context of Public Transportation. 20th Congress of the International Ergonomics Association, 824. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85052306179&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=10&citeCnt=0&searchTerm=>

18	Ansaldi, B.	2018	Perspectiva y los ciegos: hacia una comunicación de los espacios pintados a los discapacitados visuales	La perspectiva lineal se considera como la traducción matemática-geométrica aproximada de la percepción visual humana en una superficie bidimensional. Sin embargo, las personas ciegas no pueden aprovechar el sentido de la vista y, en	18a Conferencia Internacional sobre Geometría y Gráficos, ICGG 2018; Milán; Italia; 3 de agosto de
----	-------------	------	---	---	--

consecuencia, no tienen experiencia directa de las ilusiones de perspectiva típicas de la visión. Desde el Renacimiento, una proporción significativa de la pintura occidental se ha caracterizado por la implementación meticulosa de la perspectiva, pero su naturaleza bidimensional hace que sea imposible para un ciego. Una persona que aprecie verdadera y genuinamente una herencia tan valiosa. ¿Es posible reconocer el valor de una pintura de Paolo Uccello o Piero Della Francesca sin reconocer el papel que juega la perspectiva en ellos? En un mundo que se está volviendo cada vez más inclusivo, es inaceptable negar a una categoría de usuarios, aunque sea pequeña, la fructificación de las obras de arte en las que la comprensión de cómo las reglas de perspectiva definen el espacio y la composición está inseparablemente ligada a la comprensión de sus profundos conceptos. Es decir, especialmente cuando nos relacionamos con un lenguaje universal como el arte. Este documento trata de reflexionar sobre la posibilidad de llenar, al menos en parte, la brecha existente entre las

2018 hasta el 7 de agosto de 2018;
Código 215939

personas videntes y las ciegas. Que actualmente caracteriza la mayor parte de las estrategias de comunicación para obras de arte pictóricas, especialmente en museos. Las técnicas tradicionales de Geometría descriptiva, como la fotogrametría y la restitución geométrica de la perspectiva aplicada a espacios pintados, combinadas con el uso de nuevas tecnologías (TIC), como la impresión 3D, pueden ser cruciales en la traducción científica de los espacios bidimensionales de la pintura en tres. Modelos dimensionales que se pueden experimentar a través del tacto y otros sentidos. Además, el enfoque multisensorial se convierte en una oportunidad para enriquecer el conocimiento también para los usuarios videntes: esta forma alternativa de experimentar el arte es capaz de transmitir nuevos significados y permite la identificación de formas al evitar el sentido de la visión extremadamente abarrotado

Fuente: Ansaldi, B. (2018). Perspective and the blind: Towards a communication of painted spaces to the visually impaired. 18th International Conference on Geometry and Graphics, 809. Recuperado de: <https://e->

biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85050646755&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=11&citeCnt=0&searchTerm=

19	De Araújo Barbosa, Ribeiro, GYA, Soares, IG, & Okimoto, ML	2018	Embalaje accesible: un estudio para modelos inclusivos para personas con discapacidad visual	Este documento presenta el estudio de una propuesta de empaque accesible que es accesible de acuerdo con los requisitos de los usuarios, para facilitar el manejo, la apertura y la identificación de la información del producto en el empaque para las personas con discapacidad visual. Para el método de recolección de datos, realizamos pruebas de usabilidad y entrevistas, con película. Hubo cinco voluntarios participantes: cuatro ciegos.y uno con 5% de agudeza visual que manejó cinco paquetes de productos alimenticios. El procedimiento metodológico fue el GODP - Guía para el desarrollo del proyecto. Las pruebas se realizaron en noviembre de 2017 en el Laboratorio de Ergonomía y Usabilidad, Universidad Federal de Paraná, Brasil. Los resultados indican dificultades en la lectura y apertura de los paquetes. Sugiere la creación de una reunión informativa con pautas para el desarrollo de paquetes accesibles que	Conferencia internacional de AHFE sobre ergonomía en el diseño, 2018; Orlando; Estados Unidos; Del 21 de julio de 2018 al 25 de julio de 2018; Código 215329
----	---	------	--	---	--

proporcionen una comunicación más eficiente de la información en paquetes para personas con discapacidades visuales.

Fuente: De Araújo Barbosa, Ribeiro, GYA, Soares, IG, & Okimoto, ML (2018). **Accessible packaging: A study for inclusive models for visual impairment people.** AHFE International Conference on Ergonomics in Design, 777. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049677894&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&st2=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=12&citeCnt=0&searchTerm=>

20	Ton, C., Omar, A., Szedenko, V., Tran, VH, Aftab, A., Perla, F., Bernstein, MJ, & Yang, Y.	2018	LIDAR Ayuda a la detección espacial para personas con discapacidad visual y análisis de rendimiento	La ecolocación permite a las personas con discapacidad o sin visión para comprender la información espacial circundante a través del sonido reflejado. Sin embargo, esta técnica a menudo requiere una capacitación sustancial, y la precisión de la ecolocación está sujeta a varias condiciones. Además, las personas que practican este método de detección deben generar simultáneamente el sonido y procesar la información de audio recibida. Este documento propone y evalúa un sistema de detección de luz de prueba y alcance (LIDAR) asistido por el sistema de detección espacial (LASS), que pretende superar estas restricciones obteniendo la información	IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering Volumen 26, Número 9, septiembre de 2018, número de artículo 8419727, páginas 1727-1734
-----------	---	------	---	---	--

espacial del entorno del usuario a través de un sensor LIDAR y traduciendo la información espacial en el sonido estéreo de varios tonos. El sonido estéreo de tono relativo representa la información sobre la orientación angular y la distancia horizontal de los objetos.

respectivamente, otorgando así a los usuarios con discapacidades visuales una percepción espacial mejorada de sus áreas circundantes y posibles obstáculos. Este documento se divide en dos fases: la Fase I consiste en diseñar el hardware y software del sistema LASS y la Fase II se centra en el estudio de la eficacia del sistema. El estudio, aprobado por la Junta de Revisión Institucional de Penn State, incluyó a 18 estudiantes voluntarios, que fueron reclutados a través del Grupo de Sujetos del Departamento de Psicología de Penn State. Este documento demuestra que los individuos con los ojos vendados equipados con el sistema LASS son capaces de identificar cuantitativamente los obstáculos circundantes, diferenciar su distancia

relativa y distinguir la ubicación angular de
múltiples objetos con un entrenamiento mínimo.

Fuente: Ton, C., Omar, A., Szedenko, V., Tran, VH, Aftab, A., Perla, F., Bernstein, MJ, & Yang, Y. (2018). LIDAR Assist spatial sensing for the visually impaired and performance analysis. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 26. Recuperado de: <https://e-biblioteca.ucundinamarca.edu.co:2135/record/display.uri?eid=2-s2.0-85050581922&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=blind+AND+people&nlo=&nlr=&nls=&sid=209bac645f40b01939e472c9b736800b&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28blind+AND+people%29&relpos=57&citeCnt=0&searchTerm=>

Anexo 3

Patentes en sistemas de movilización para personas con discapacidad visual

#	Nombre de patente	Inventor	Descripción	N.º	Observación
1	WO2008015375 (a1) - Dispositivo de asistencia para personas ciegas y con vista parcial	Pey Tom	Un sistema inalámbrico para ayudar a las personas con discapacidad visual que comprende dispositivos portátiles activados por voz que comprende medios de comunicación para transmitir y recibir datos hacia y / o desde una red; medios de escaneo para escanear un objeto seleccionado por un usuario; medios de memoria para almacenar información con respecto a un objeto escaneado; medios de sensor e identificación para localizar un objeto previamente escaneado; medios de viaje para planificar una ruta a un destino seleccionado por el usuario y para identificar el transporte correcto para viajar a un destino seleccionado, en el que la identificación del sensor y los medios de viaje pueden comunicarse con el sistema inalámbrico a través de los medios de comunicación	IPC: A61H 3 / 06; G01C 21 / 00; H04M 11 / 04.	Número de aplicación internacional: WO 2007GB02 649 20070713

Fuente: Pey T. (2008). Patente N.º 2008015375. Reino Unido. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2008015375A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20080207&DB=EPODOC&locale=en_EP

2	WO2010002284	Rui da Silva Freitas Diamantino	<p>La presente invención se refiere a un sistema de orientación, navegación e información, especialmente adaptado para personas ciegas o con discapacidad visual. Esencialmente, es un sistema que permite a las personas ciegas o con discapacidad visual acceder a la información que generalmente está disponible para los usuarios del transporte público visualmente, a través de carteles o carteles informativos, o mediante pantallas de información dinámica de diversa naturaleza. Permite, ante todo, el acceso a la información desde el exterior o dentro de instalaciones o lugares públicos o privados, utilizando un teléfono móvil convencional equipado con uno o más canales de comunicación adicionales, o un comunicador inalámbrico, y en segundo lugar, permite también, simultáneamente, la orientación y navegación del usuario (s) del sistema, a través de los lugares de interés, de acuerdo con sus instrucciones, utilizando un sistema discreto y no obstructivo de emisores acústicos , y utilizando también un sistema celular o una red de comunicación por radio como Bluetooth y / o Wi-Fi y / u otros, insertados y relacionados con los lugares de interés del usuario . Esto le permite al usuario conocer su localización precisa y puede guiar su ruta. El sistema actual de orientación, navegación e información también puede ser utilizado por personas sin discapacidad visual, adaptando el sistema, por ejemplo, para mostrar visualmente las instrucciones de orientación.</p>	CPC: G09B 21 / 006; G09B 5 / 04; G09B 5 / 125.	Número de aplicación internacional: WO 2009PT00 036 20090629
---	---------------------	---------------------------------	---	--	--

Fuente: Pey T. (2008). Patente N. ° 2008015375. Reino Unido. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?CC=WO&NR=2008015375A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20080207&DB=EPODOC&locale=en_EP

3	WO2013046234 (a1) - Venucane: una ayuda electrónica de viajes para personas con discapacidades visuales y ciegas.	Subhashra o Bhatlawan de Shripad, Mahadeva ppa Manjunath a & Mukhopad hyay Jayant.	Una ayuda electrónica de viaje para personas con discapacidad visual y personas ciegas (sujeto) con una interfaz física mínima adaptada para realizar navegación en tiempo real sin cámara digital y hardware complejo. Es importante destacar que la ayuda electrónica de viaje se refiere a situaciones en tiempo real con mensajes de voz almacenados en memoria flash para ayudar a las personas con discapacidad visual o personas ciegas. La ayuda electrónica de viaje se proporciona con tecnología inalámbrica o por cable y está dirigida a servir como una solución de bajo costo, robusta, confiable y fácil de usar para personas ciegas o con discapacidad visual.	IPC: A61H 3 / 06 G01S 13 / 93	Número de aplicación internacio nal: WO 2012IN00 654 20120928
---	--	--	--	-------------------------------	---

Fuente: Bhatlawande, S, Manjunatha, M, & Jayant, M. (2013). Patente N. ° 2013046234. India. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130404&CC=WO&NR=2013046234A1&KC=A1

4	WO2016086441 (A1) - Sistema de posicionamiento en interiores para	Yang xiaokang, Zhai guangtao,	En la presente invención se proporciona un sistema de posicionamiento interior para una población totalmente ciega que comprende: un dispositivo de guiado portátil y una etiqueta de posicionamiento que comprende una serie de información específica,	IPC: A61F 9 / 08	Número de aplicación internacio nal:
---	--	-------------------------------	--	------------------	--------------------------------------

población totalmente ciega	Li duo & Min xiongkuo	el dispositivo de guiado portátil detecta etiquetas de posicionamiento repartidas por toda la sala, extrae la información específica comprendido en la etiqueta de posicionamiento y entrega la información a personas ciegas para realizar funciones de posicionamiento y guía en interiores. El dispositivo de guiado portátil comprende un soporte de gafas para auriculares, un dispositivo de adquisición de imágenes para detectar un entorno externo, un dispositivo de aviso y un centro de procesamiento de datos. La presente invención permite a un ciego observar el entorno externo a través del dispositivo de guiado portátil y extraer información sobre la etiqueta de posicionamiento mediante análisis cuando se detecta la etiqueta de posicionamiento específica, y transfiere la información correspondiente a las personas ciegas por voz, presión detección y detección de temperatura. El dispositivo de guía portátil puede interactuar con personas ciegas para ayudar a posicionar a las personas ciegas en un entorno específico.	G01C 21 / 00	WO2014C N93533 20141211
<p>Fuente: Xiaokang, Y, Guangtao, Z, Duo, L, & Xiongkuo, M. (2016). Patente N. ° 2016086441. China. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=1&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20160609&CC=WO&NR=2016086441A1&KC=A1</p>				
5 WO2012156550 (A1) - Balanza De Pavimentación	Pena Valcarcel Felipe	Losas de pavimentación adecuadas para señalización y diseñadas para personas con discapacidad visual, que se caracterizan porque comprenden a) al menos un elastómero de poliuretano termoplástico	IPC:	Número de aplicación internacio

Para Ciegas	Personas	que comprende poliéter polioles en su estructura y tiene una dureza de entre 80 y 90 Shore A y de 35 a 40 Shore D, b) una mezcla de elastómero de poliuretano termoplástico y al menos un aditivo efectivo protector de la radiación UV, c) una mezcla de elastómero de poliuretano termoplástico y al menos un agente de desmoldeo, y d) al menos un pigmento	C08L 75 / 04; E01C 5 / 00; E01C 5 / 18.	nal: WO 2012ES70 024 20120118
--------------------	-----------------	--	---	-------------------------------

Fuente: Pena, F. (2012). Patente N. ° 2012156550. España. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20121122&CC=WO&NR=2012156550A1&KC=A1

6	WO2011104589 (A1) - Virtual Walking Stick Para Ayudar A Personas Ciegas	Faria Ribeiro Ricardo, Crespo Ferreira David, Rosario Lucas Luis Filipe & Tavares de Sousa	La presente invención tiene como objetivo proporcionar ayuda en la vida cotidiana a personas ciegas o con discapacidad visual. Tales personas, a diario, encuentran problemas que surgen de su deficiencia visual. Con el fin de minimizar los problemas que surgen de esta deficiencia, la presente invención tiene como objetivo proporcionar al usuario una variedad de información útil, que permite la detección de obstáculos , identificación de colores , reconocimiento de productos / objetos mediante la lectura de códigos de barras o códigos RFID , orientación a través del sistema de los mismos para indicar lugares de interés en espacios públicos, reproducción de contenido de audio , señalización al usuario en la oscuridad entornos y reconocimiento de letras, palabras, oraciones y / o textos a través de	IPC: A61H 3 / 06; G09B 21 / 00.	Número de aplicación internacio nal: WO 2010IB55 690 20101209
----------	--	--	---	---------------------------------	---

Edson una cámara digital. La invención también tiene un indicador de
Rogerio tiempo y un sintetizador de voz.

Fuente: Faria, R, Crespo D, Rosario, L, L, & Tavares, E. (2011). Patente N. ° 2011104589. Portugal. Recuperado de:
https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20110901&CC=WO&NR=2011104589A1&KC=A1

7	WO2013137757 (A1) - Código de color para personas con discapacidades visuales	Santos Nogueira Azevedo Pires Filipa	El código de color para personas con discapacidades visuales fue desarrollado para ayudar a las personas con discapacidad visual, ya sea completamente ciegas, con visión anormal, daltónico o con cualquier otra discapacidad o limitación relacionada con los ojos, que consiste en un proceso de comprensión y reconocimiento de colores mediante la asociación de y formas geométricas universales. Estas formas se pueden aplicar en casi todos los materiales, mejorando así la autonomía de las personas con discapacidad visual. Sus características principales son la fácil memorización y el reconocimiento sin esfuerzo de las formas que, agregadas de acuerdo con un razonamiento lógico y simple, al igual que la asociación de colores en la Síntesis Aditiva del Color, siempre se presentan en alto relieve, para permitir un mejor reconocimiento táctil.	IPC: G09B 21 / 00.	Número de aplicación internacio nal: WO 2013PT00 014 20130313
---	--	--	--	--------------------	---

Fuente: Santos, N, F. (2013). Patente N. ° 2013137757. Portugal. Recuperado de:
https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20130919&CC=WO&NR=2013137757A1&KC=A1

8	WO2008096253 (A2) - External or internal intercom and /or video door entry station equipped with aids for people with limited visual, auditory and verbal capacities	Santini Ernesto & Bernasconi Danilo	Una estación de portero interno o externo o interna equipada con dispositivos para personas con capacidades visuales, auditivas y verbales limitadas, que comprende una o más de las siguientes partes: teclado, pantalla de visualización o pantalla, altavoz, videocámara, sensor de presencia y micrófono. Tales estaciones son capaces, además de realizar las funciones normales de video comunicación, de proporcionar información visual y acústica y señales, de modo que puedan ser utilizadas por igual por personas con capacidades diferentes, en particular personas con limitaciones visuales, capacidad auditiva y verbal, por lo tanto, por los ciegos, mudos y sordos.	CPC: G09B 21 / 006; G09B 21 / 009; H04M 11 / 025.	Número de aplicación internacional: WO 2008IB00 284 20080131
<p>Fuente: Santini, E. & Bernasconi, D. (2008). Patente N. ° 2008096253. Italia. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080814&CC=WO&NR=2008096253A2&KC=A2</p>					
9	WO2013150556 (A1) - Dispositivo de ayuda para personas ciegas	Scalise Lorenzo, Mariani Primiani Valter, Russo Paola, De Leo	Un dispositivo de ayuda para personas ciegas que comprende: un generador de señales , una antena que capta un haz reflejado y lo convierte en una señal eléctrica, un detector de sincronismo recibe una primera señal indicativa de la señal eléctrica del generador y una segunda señal indicativa de la señal eléctrica de la antena, un convertidor analógico-digital que convierte en digital el valores medios de señal del detector de sincronismo, una unidad de procesamiento que guarda en una memoria coeficientes de reflexión	IPC: A61H 3 / 06; G01S 13 / 32;	Número de aplicación internacional: WO 2013IT00 095 20130329

Alfredo & Cerri graziano	complejos para cada frecuencia de exploración y realiza un inverso Transformada rápida de Fourier de los coeficientes de reflexión complejos para obtener un perfil de reflexión espacial del obstáculo, y una interfaz de usuario para emitir una alarma cuando se detecta dicho obstáculo en el perfil de reflexión espacial.	G01S 13 / 88.
--------------------------	---	---------------

Fuente: Scalise, L. Mariani, P, V. Russo P. De Leo, A. & Cerri, G. (2013). Patente N. ° 2013150556. Italia. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131010&CC=WO&NR=2013150556A1&KC=A1

10	WO2008062258 (A1) - Aplicaciones para luz (sonido digital fóstico e imágenes lenguaje artificial alfanumérico)	Carlos De Jesús Jaramillo Mari	Diversas aplicaciones para el elemento ligero, que consisten en la creación de un lenguaje artificial de compuesto digital visual y fónico para personas ciegas y videntes y sistemas en general, y las diversas representaciones de los mismos para su identificación, transferencia, almacenamiento y todas sus aplicaciones, con el uso adicional creación de espacios para la constante de luz para el desarrollo de una matriz de luz magnética, un reloj de luz, este último creando la configuración de una medición del tiempo para el hombre en el universo. Diversas formas para la transferencia de datos utilizando nuevas metodologías y una serie de aplicaciones para la construcción de nuevos equipos y software.	IPC: G06F 3 / 00 G09B 21 / 00	Número de aplicación internacio nal: WO 2006IB54 428 20061124
-----------	---	--------------------------------	--	-------------------------------	---

Fuente: Jaramillo, M, C. (2008). Patente N. ° 2008062258. Panamá. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080529&CC=WO&NR=2008062258A1&KC=A1

11	WO2008046944 (A1) - Dispositivo para la lectura y grabación de mensajes de sonido para traductores de códigos de barras que deberán utilizar las personas que poseen deficiencia visual con el fin de identificar productos por sonido	Campoy Carmona Juan Carlos, Juarez Araez Josep Francesc & Lopez Siller Alberto	Dispositivo para leer y registrar medios de codificación, para que los traductores de códigos de barras sean utilizados por personas ciegas o con discapacidad visual con el fin de identificar productos por sonido. Comprende un lector de medios de código de barras asociados con un producto, medios de memoria regrabables en los que los códigos de barras están asociados con al menos un mensaje de sonido modificable y regrabable correspondiente, medios para la grabación reversible de mensajes de sonido, reproducción de sonido medios adecuados para transmitir un mensaje de sonido seleccionado de aquellos asociados con los códigos de barras, y piezas o chips, de diferentes formas, en los que las diversas formas ofrecen codificación táctil para las funciones correspondientes asociadas con la gestión de mensajes de sonido.	IPC: G06K 7 / 10; G06K 9 / 18; G09B 21 / 00.	Número de aplicación internacio nal: WO 2007ES00 587 / 20071018
----	---	--	--	--	---

Fuente: Campoy, C, J. Juarez, A, J. & Lopez, S, A. (2008). Patente N. ° 2008046944. España. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20080424&CC=WO&NR=2008046944A1&KC=A1

12	WO2015007929	Villar Cloquell Javier	<p>La invención se refiere a una señal para identificar semáforos para peatones, que utiliza un dispositivo de guía urbano electrónico con visión artificial, para personas ciegas o con discapacidad visual. La señal es cilíndrica o prismática, tiene marcas que contienen información codificada, como la identificación del semáforo, y la información que caracteriza el semáforo y el cruce. La señal se puede reconocer en 360 ° y hay versiones para un mejor ángulo de visión. La señal principal para identificar el semáforo puede tener señales de identificación secundarias. En condiciones adversas de visualización causadas por la luz o el clima, la señal puede ser reflectante, fluorescente, fosforescente o puede iluminarse en los rangos visible, infrarrojo o ultravioleta del espectro electromagnético. Dicha señal de identificación puede usarse para identificar otros tipos de elementos urbanos.</p>	IPC: A61H 3 / 06; G06K 9 / 00; G09B 21 / 00.	Número de aplicación internacio nal: WO 2014ES00 125 20140717
<p>Fuente: Villar C, J. (2015). Patente N. ° 2015007929. España. Recuperado de: https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150122&CC=WO&NR=2015007929A1&KC=A1</p>					
13	WO2013186574	Nuovo Frank, Ashall Peter &	<p>Esta invención se refiere a un dispositivo informático móvil, tal como un teléfono inteligente o tableta, con características específicas que ayudan a los usuarios ciegos o con baja visión. El dispositivo informático también puede atraer a usuarios generales con buena visión.</p>	IPC: G06F 1 / 16;	Número de aplicación internacio nal: WO 2013GB51

Naha	G09B 565
Abhijit	21 / 20130614 00; H04M 1 / 02.

Fuente: Nuovo, F. Ashall, P. & Naha, A. (2013). Patente N. ° 2013186574. Reino Unido. Recuperado de:
https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131219&CC=WO&NR=2013186574A2&KC=A2

14	WO2010108047 (A2) - Sistemas, métodos y software para proporcionar orientación y datos de manera correcta a viajeros ciegos	Cioffi Joseph, Agee Phillip.	Para apoyar la independencia y la movilidad de los peatones ciegos, los presentes inventores idearon, entre otras cosas, sistemas, métodos y software gratuitos para proporcionar información descriptiva sobre la orientación ciega. Un sistema ejemplar recibe la entrada del usuario que identifica un hito inicial y un hito final en una región geográfica seleccionada particular, como una ciudad, campus universitario, edificio gubernamental, centro comercial o aeropuerto. Luego, el sistema busca en la base de datos las instrucciones de orientación narrativas correspondientes y las emite en forma de texto o audio para guiar a un peatón ciego desde el punto de referencia inicial hasta el punto final. En el sistema ejemplar, Los usuarios ciegos seleccionan la región geográfica, así como los puntos de partida y final de un sistema de menú telefónico por voz y reciben instrucciones de orientación viables a través del teléfono móvil. En algunas	IPC: G01C 21 / 00 G01C 21 / 34	Número de aplicación internacional: WO 2010US27 881 20100318
-----------	--	------------------------------	--	--------------------------------	--

realizaciones, el sistema también proporciona acceso a menús de restaurantes impulsados por voz.

Fuente: Cioffi, J. & Agee, P. (2010). Patente N. ° WO2010108047. Estados Unidos. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20100923&CC=WO&NR=2010108047A2&KC=A2

15	WO2013147704 (A1) - Gafas de teléfono móvil	Toh Teck Seng	Las gafas de teléfono móvil utilizan la tecnología del dispositivo del teléfono móvil para transmitir y proporcionar una vista de video visual del entorno del usuario (llamante) a la persona que se llama (receptor). El receptor puede hablar con la persona que llama (por ejemplo, una persona ciega) y guiarlo.	IPC: G02B 27 / 01; G02C 11 / 00.	Número de aplicación internacional: WO 2012SG00 207 20120608
-----------	--	---------------	---	----------------------------------	--

Fuente: Toh, T, S. (2013). Patente N. ° 2013147704. Singapur. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20131003&CC=WO&NR=2013147704A1&KC=A1

16	WO2012056479 (A1) - Kit de guía complementaria, particularmente para ciegos y parcialmente visto	Molinari Roberto	Un kit de guía suplementario, particularmente para ciegos y deficientes visuales, que comprende al menos una estación para emitir una señal y al menos un dispositivo portátil, como un teléfono móvil, transceptor de radio, reproductor de audio / video y similares, que es capaz de recibir la señal, al menos dentro de una distancia predefinida, y convertirla en un mensaje que pueda ser entendido por una persona ciega o con deficiencia visual. La estación de emisión	IPC: A61H 3 / 06; G01S 1 / 00;	Número de aplicación internacional: WO 2010IT00 429 20101025
-----------	---	------------------	--	--------------------------------	--

puede instalarse cerca de un sitio que se elige preferentemente entre un edificio público, un lugar de interés turístico, una tienda, un bar o restaurante, un cruce de carreteras y similares. La señal y el mensaje están constituidos por una cadena de información sobre el sitio.

Fuente: Molinari, R. (2012). Patente N. ° 2012056479. Italia. Recuperado de:

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20120503&CC=WO&NR=2012056479A1&KC=A1

17 Dispositivos para el uso de personas sordas y / o ciegas	Lieberman n Raanan	Se revela un dispositivo para uso de una persona sordociega. El dispositivo comprende una primera clave para ingresar manualmente una serie de palabras en forma de un código, una segunda tecla para ingresar manualmente una acción a realizar por el dispositivo, una tercera para ingresar manualmente una preferencia del usuario y una cuarta para introduciendo manualmente las instrucciones de comunicación. El dispositivo tiene además un procesador interno programado para llevar a cabo funciones de comunicación y funciones de búsqueda y guía. El dispositivo tiene varias funciones de seguridad para peatones o personas en tránsito. En una realización preferida, el dispositivo comprende un bastón electrónico conocido como eCane. También se divulga un sistema para permitir que una persona sordociega disfrute de los programas de televisión.	IPC: G09B 21/00; G10L 13/04; G10L 15/26; G10L 21/00; H04R 25/00.	Número de aplicación: US612159 03A
--	-----------------------	--	--	------------------------------------

Fuente: Liebermann, R. (2003). Patente N. ° US7446669B2. Estados Unidos. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

18	Sistema De Visión Audio táctil	Dewhurst David Charles	Un sistema de sustitución de visión para comunicar representaciones auditivas y táctiles de características de representaciones visuales incluye procesar características lineales en forma de efectos audio táctiles aparentemente móviles de timbre particular (por ejemplo, efectos de zumbido) y emitir dichos efectos a audio y / o táctil muestra; con efectos adicionales aclarando forma, pendiente y ubicación; y otros efectos distintos que resaltan las características puntuales y los efectos separados que proporcionan los datos de visión; ofreciendo opcionalmente instalaciones para personas ciegas para crear y acceder a imágenes, datos, gráficos y formas de onda audio táctiles; y percibir las características producidas a través del procesamiento de la visión por computadora, por ejemplo, las formas de las áreas de propiedades comunes, la naturaleza de las áreas de movimiento, las trayectorias seguidas por las entidades en movimiento y las rutas simbólicas que representan entidades identificadas como las caras de las personas.	IPC: G09B 21/00	Número de aplicación: GB201101 732A
Fuente: Dewhurst, D, C. (2010). Patente N. ° GB2477431A. Reino Unido. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.					
19	Sistema para ver utilizando la retroalimentación auditiva	Tkacik Peter Thomas	La invención es un sistema mediante el cual una imagen de video puede convertirse en una señal de audio. Se describe un aparato portátil que permite a una persona ciega visualmente escuchar las imágenes y, por lo tanto, "ver". Esto no requiere equipo costoso ni requiere cirugía. Tiene aplicaciones para personas no ciegas, como	IPC: G06K 9/00	Número de aplicación: US368699 06A

con un piloto que ve información de radar. Se puede realizar con una cámara de video de bajo costo, una computadora portátil y auriculares. También se adapta fácilmente a un sistema compacto y personalizado que incluye una micro cámara, computadora especializada y audífonos.

Fuente: Tkacik, P, T. (2006). Patente N. ° US36869906. Estados Unidos. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

20	Aparato de entrada basado en la sensibilización del cuerpo y el método de entrada del mismo	Nie Lanlong	Un aparato de entrada basado en la sensación del cuerpo y un método de entrada del mismo. El aparato incluye un software de entrada instalado en un dispositivo electrónico portátil, un aparato de detección de contacto y un aparato de detección de posición corporal, en el que el aparato de detección de contacto y el aparato de detección de posición corporal están conectados en el extremo de entrada del dispositivo electrónico portátil. Un operador sujeta el dispositivo electrónico de mano y los contactos con el aparato sensor de contacto del dispositivo electrónico de mano con un dedo. El software de entrada recibe y analiza la información de contacto del dedo, selecciona el estado de control correspondiente, determina el carácter de entrada correspondiente según la acción manual del operador detectada por el aparato sensor de posición del cuerpo y finalmente emite el contenido de entrada a otro software de aplicación. El método puede llevar a cabo un ingreso de texto complejo a través de acciones tales como temblores, etc., realizar entrada de texto sin mirar	IPC: G06F 3/01	Número de aplicación: CN201007 9407W
----	--	----------------	---	----------------------	--

la pantalla después de ser experto y proporcionar un nuevo enfoque de entrada de información para que las personas ciegas usen el dispositivo electrónico.

Nie, L. (2011). Patente N. ° CN200910311952A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

21	Sistema de guía total del piso para colocar en regiones interiores de edificios para orientar e.g. personas ciegas, tiene núcleos de perfil adjuntos a terrenos subterráneos, de modo que la capa adhesiva se suministra en la unidad de fijación de formularios inferiores con subterráneo	Schaefer Konrad	El sistema tiene elementos perfilados hechos de materiales flexibles y formados como franjas de perfil con una longitud definida, donde las franjas están unidas a un subsuelo a una distancia y paralelas entre sí. Los elementos perfilados están formados como protuberancias de perfil con diámetro definido. Las protuberancias están unidas al subsuelo como interrupciones de una guía lineal de las franjas, de modo que una capa adhesiva dispuesta en un lado inferior de las franjas y las protuberancias forma una unidad de fijación con el subsuelo. La capa está cubierta por una película protectora antes de colocar los elementos perfilados.	IPC: G09B 21/00; A61F 9/08; E01F 9/08.	Número de aplicación: DE102011 077619A
-----------	--	--------------------	---	--	--

Fuente: Schaefer, K. (2011). Patente N. ° DE102011077619A1. Alemania. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

22	Método de dispositivo móvil que apoyan la navegación y movimiento de las personas ciegas en la zona urbana	y Stepnowski Andrzej, Kaminski lukasz, Lubniewski Zbigniew & Kowalik Ryszard	Se presenta la novedosa aplicación de prototipo del sistema que soporta la navegación en la calle y el movimiento independiente de personas ciegas en exteriores. El sistema es capaz de encontrar la ruta desde la fuente indicada hasta el destino elegido, utilizando un mapa digital dedicado y un conjunto de varios sensores. Posteriormente, el sistema soporta el movimiento de los ciegos a lo largo de la ruta encontrada. La posición del usuario se obtiene con el uso del receptor DGPS. Para mejorar aún más la precisión, se utiliza el método de filtrado de partículas. El sistema funciona en un teléfono inteligente casual y se comunica con los ciegos mediante la pantalla táctil y los mensajes de voz generados por el sintetizador de voz.	IPC: G09B 21/00; A61F 9/08	Número de aplicación: PL389905 09A
-----------	---	---	---	--	--

Fuente: Stepnowski, A., Kaminski, L., Lubniewski, Z., & Kowalik, R. (2009). Patente N. ° PL38990509A. Polonia. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

23	Sistema de conversión de imagen ciego al color basado en teléfonos móviles y método de	Empty Field	El sistema incluye un dispositivo de adquisición de imágenes, un aparato de visualización para obtener un aparato de procesamiento de imágenes y un procesamiento de imágenes para mostrar una imagen, comprendiendo el aparato de procesamiento de imágenes: un medio para crear en el proceso uno o más usuarios conjunto de elementos de configuración; medios para al menos uno de los procesos de conversión del módulo de conversión de color de imagen de acuerdo	IPC: H04M 1/725; G06T 5/00	Número de aplicación: CN201110 163363A
-----------	---	----------------	--	--	--

aplicación del mismo.

con los elementos de configuración del usuario; el módulo de conversión comprende: un usuario que configura los elementos de acuerdo con el proceso de conversión análoga a color de imagen de la unidad analógica, los medios de simulación analógicos para implementar una variedad de diferentes sensaciones de color; para procesar elementos de acuerdo con una unidad de configuración del usuario para la traducción de imágenes visión en color de una traducción de conversión de color; puede ser una ayuda para la tecnología de visión en color y dispositivos en cualquier momento, en cualquier lugar, información anormal de color para una comunicación y comprensión efectivas cuando sea necesario.

Fuente: Empty, F. (2011). Patente N. ° CN201110163363A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

24	Libro electrónico para personas ciegas	Luning Xu, Junbiao Liu, Li Han, & Shaopeng Guo	La invención proporciona un libro electrónico para personas ciegas, que comprende un módulo de visualización utilizado para mostrar caracteres Braille, un módulo de válvula de matriz, un módulo de conducción y un módulo de control, en el que el módulo de visualización comprende puntos básicos para mostrar caracteres Braille; el módulo de válvula de conjunto comprende una pluralidad de conjuntos de válvulas, en donde la activación / desactivación de los conjuntos de válvulas se utiliza para controlar la proyección y no la proyección de los puntos básicos correspondientes; el módulo de conducción se utiliza para generar energía para que el módulo de	IPC: G09B 21/00	Número de aplicación: CN201110125355A
-----------	---	--	---	-----------------	---------------------------------------

visualización muestre caracteres Braille; El módulo de control se usa para controlar el encendido y apagado del conjunto de válvulas correspondiente de cada punto básico mediante el interruptor del tubo a través de la línea de control de longitud y la línea de control de latitud de acuerdo con los datos electrónicos recibidos, y controlar el módulo de conducción para que funcione. Al emplear un esquema técnico de la invención, cuando se muestran varias líneas de caracteres Braille, la cantidad de tubo de conmutación requerida se reduce considerablemente, el costo de producción del libro electrónico para personas ciegas se reduce considerablemente. El libro electrónico para personas ciegas es conveniente para la producción a gran escala, lo que facilita que las personas con discapacidad visual disfruten del placer de la lectura.

Fuente: Luning X., Junbiao, L., Li, H., & Shaopeng, G. (2011). Patente N. ° CN201110125355A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

25	Circuito de personas ciegas PROMPTER	Ma Qianfeng, Chen Guanghe & Yu Jianhua	La invención proporciona un circuito de un perseguidor de personas ciegas. El circuito del activador de personas ciegas comprende un circuito de microprocesador, un circuito de muestreo de señal, un circuito de procesamiento de sonido, un circuito amplificador de audio, un altavoz, un circuito de comunicación de puerto serie y un circuito de suministro de energía, en el que el circuito del microprocesador está conectado con la señal. circuito de muestreo	IPC: G08G 1/005	Número de aplicación: CN201110 064291A
----	---	--	--	-----------------	--

para adquirir una señal de semáforo de una lámpara de señal de carretera; el circuito del microprocesador está conectado con el circuito de procesamiento de sonido para almacenar información de sonido de tráfico, y reproducir selectivamente la información de sonido de tráfico correspondiente de acuerdo con la señal de semáforo adquirida de la luz de señal de carretera; el circuito de procesamiento de sonido está conectado con el circuito de amplificación de audio para realizar la amplificación de audio en la información del sonido del tráfico reproducido; el circuito amplificador de audio está conectado con el altavoz; el circuito del microprocesador está conectado con el circuito de comunicación del puerto serie; y el circuito de suministro de energía está conectado con el circuito del microprocesador, el circuito de muestreo de señal, el circuito de procesamiento de sonido, el circuito amplificador de audio y el circuito de comunicación del puerto serie respectivamente. El circuito del activador de personas ciegas tiene las ventajas de ahorrar energía, reducir el consumo y contribuir a la estabilización de la calidad del producto, junto con el diseño científico.

Fuente: Qianfeng, M., Chen, G & Yu, J. (2011). Patente N. ° CN201110064291A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

26	Dispositivo de promoción de voz	de Xiaoqiang Wang	La invención se refiere a un dispositivo de aviso de voz sin barreras para una persona ciega. La barrera está compuesta por un transmisor	IPC: G08B	Número de aplicación:
----	--	-------------------	---	-----------	-----------------------

**sin barrera para
personas ciego**

y una pluralidad de receptores, en donde la transmisión de información se realiza entre el transmisor y la pluralidad de receptores, el transmisor está conectado con los receptores en un modo inalámbrico para transmitir información, y el modo inalámbrico es una combinación de un modo de radiofrecuencia de 2,4 G y un modo de FM (modulación de frecuencia). El dispositivo provisto por la invención es conveniente de montar, se puede montar en interiores o al aire libre, tiene menos cantidad de datos, no está influenciado por la directividad o una barrera, se humaniza en el modo de voz, es simple y conveniente en la operación y tiene un bajo costo, y Es más aplicable a las personas ciegas y personas con mala visión. Al utilizar el dispositivo de mensajes de voz sin barreras provisto por la invención, la persona ciega puede salir, participar en la vida social e integrarse en la sociedad como una persona común; y el dispositivo es adecuado para que la persona ciega salga para obtener información, y puede ayudar a la persona ciega y a las personas con mala vista a salir.

3/10; CN201010
H04B 277970A
5/02

Fuente: Xiaoqiang, W. (2010). Patente N. ° CN201010277970A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

27	Braille Escritor	Mixia Ma	La invención se refiere a un escritor en braille especialmente utilizado para las personas ciegas, perteneciente al campo del instrumento de escritura. El escritor de braille comprende un lápiz de escritura braille y un tablero de escritura braille, en el que el lápiz de escritura braille	IPC: G09B 21/02	Número de aplicación: CN200910 211111A
----	-------------------------	----------	---	-----------------------	---

comprende una punta de lápiz, un soporte de lápiz y un dispositivo de almacenamiento de líquido de escritura. La punta de la pluma está hecha del material de acero o del material ferroso, se procesa en forma cóncava y está provista internamente de un dispositivo de salida de líquido de escritura. Los puntos salientes metálicos que tienen la forma de los puntos gruesos de la aguja están dispuestos en los centros de los puntos braille en la superficie cóncava del tablero de escritura braille, en donde los extremos superiores de los puntos salientes metálicos están al ras de la superficie del braille inferior. tablero de escritura El escritor braille utiliza el líquido de escritura para escribir el braille en la superficie frontal del papel en el mismo orden que el orden de lectura, por lo que es un instrumento de escritura muy conveniente.

Fuente: Mixia, M. (2009). Patente N. ° CN200910211111A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

28	Objetivo	Jingwen	La invención describe un sistema de respuesta de artículos por	IPC:	Número de
	reconocimiento de	Tian,	reconocimiento de voz, que comprende un dispositivo de	G06F	aplicación:
	objeto sistema de	Meijuan	reconocimiento de voz para comparar una voz de entrada con un	17/30;	CN200810
	respuesta y método	Gao &	módulo de voz almacenado, un dispositivo de almacenamiento para	G10L	101194A
		Shiru	almacenar la voz como el módulo de voz y un circuito de control para	15/08;	
		Zhou	controlar el funcionamiento de la voz. dispositivo de reconocimiento;	G10L	
			un terminal de entrada del dispositivo de reconocimiento de voz está	15/30	
			conectado con un dispositivo de amplificación de audio; un terminal		

de salida del dispositivo de reconocimiento de voz está conectado con un altavoz. El sistema de respuesta del artículo mediante reconocimiento de voz puede indicar la posición de un artículo y puede disponerse en un teléfono móvil, un teléfono fijo y otros aparatos y muebles eléctricos. Cuando una persona emite un sonido específico, el sistema puede dar el sonido de respuesta correspondiente y puede ayudar a las personas a descubrir artículos inciertos y es más adecuado para ayudar a los ciegos a descubrir los artículos a través de la posición de sonido.

Fuente: Jingwen, T., Meijuan, G., & Shiru, Z. (2008). Patente N. ° CN200810101194A. China. Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

29	Método para navegar a las personas ciegas	Kramar Mykola Maksymo vych, Lekhtsiier Leonid Romanovych, Klipakov Mykola Viktorovy	Un método para navegar a las personas ciegas comprende escanear el espacio en la dirección del movimiento con la ayuda de sensores especiales unidos al cuerpo, seguido de la generación de imágenes de los objetos ubicados a cierta distancia de los sensores de escaneo. La información correspondiente se presenta como la señal acústica informativa. Los datos sobre la ubicación de los objetos y la distancia entre ellos se almacenan en la computadora, y se calcula la trayectoria más corta y segura. Finalmente se siguen los consejos de intervención sobre el cambio de ruta.	IPC: A61F 9/08; G01C 7/00	Número de aplicación: UA20100 15397U
----	--	---	--	---------------------------	--------------------------------------

ch &
Lekhtsiier
Oleh
Leonidovy
ch

Fuente: Kramar, M., Lekhtsiier, L., Klipakov, M., & Lekhtsiier, O. (2010). Patente N. ° UA2010015397U. Ucrania.

Recuperado de: Software Matheo Patent XE.

30	Dispositivo para la navegación de personas ciegas	Aptekar Mykhailo Davydovy ch, Kramar Mykola Maksymo vych, Lekhtsiier Leonid Romanovy ch & Strihin Roman	Un dispositivo para la navegación de las personas ciegas contiene una cámara de video con un escáner de distancia incorporado, la unidad para la generación de imágenes de video, la segmentación de los fragmentos y el análisis de sus coordenadas, la unidad para la generación de imágenes acústicas y la síntesis de las imágenes. consejos sobre el habla, los altavoces, la unidad que almacena información en el territorio local y la unidad para la identificación del territorio y la optimización de la ruta.	IPC: A61F 9/08; G01C 7/00	Número de aplicación: UA20100 15396U
-----------	--	--	---	---------------------------------------	---

Hennadiio

vych

**Fuente: Aptekar, M., Kramar, M., Lekhtsiier, L., & Strihin, R. (2010). Patente N. ° UA2010015396U. Ucrania. Recuperado de:
Software Matheo Patent XE.**

Anexo 5

Ponencias

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Mensaje enviado por la participación del encuentro de semilleros

Cordial saludo Semilleros.

De antemano les damos las gracias por participar en nuestro 6TO ENCUENTRO INSTITUCIONAL Y 5TO DISTRITAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN en la jornada de 12 de septiembre al 15 de septiembre del año en curso, fue un placer haber compartido con ustedes los desarrollos investigativos.

Por otra parte, es un gusto informarle, que su ponencia fue una de las 30 ponencias seleccionadas para publicarse en el libro de Memorias Encuentro institucional y distrital de semilleros de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Vicerrectoría Bogotá Sur.

Estas Memorias tienen registro ISBN

Como se puede apreciar en la figura 1 el proyecto ocupó el 1 puesto en la mesa de ingenierías

6TO ENCUENTRO INSTITUCIONAL Y 5TO DISTRITAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN
Dirección de Investigación de UNIMINUTO Vicerrectoría Regional Bogotá Sur
Ponencias para Memorias del Encuentro

ITEM	Nombre de la universidad o institución de educación superior	Nombre de la ponencia
1	Uniagustiniana: Universitaria Agustiniana	Estudio de vigilancia tecnológica para sistemas de movilidad en personas con discapacidad visual en la ciudad de Bogotá
2	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Formulación de un manual de tecnologías orientadas a su incorporación en la cátedra del agua
3	Universidad Autónoma de Colombia	Aplicación móvil para el cálculo de rutas menos contaminadas en términos de CO, pm2.5 y pm10 en el barrio Kennedy
4	Universidad Cooperativa de Colombia	Enseñanza de ingeniería electrónica desde la perspectiva del semillero de investigación Robotech UCC.
5	Universidad El Bosque	Ecodiseño Leche Alpina TetraPak
6	Universidad Autónoma de Colombia	Aplicación móvil para el control de glucemia para los pacientes con diabetes tipo 2
7	Universidad Autónoma Chapingo	Evaluación de biosólidos o lodos residuales generados en la PTAR Chapingo

MESA: INGENIERIAS

Figura 1: Resultados del encuentro de semilleros (Mesa de ingenierías)

Fuente: Corporación Universitaria Minuto de Dios, Vicerrectoría Bogotá Sur.

Artículo publicado en el libro de Memorias Encuentro institucional y distrital de semilleros de investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios

Problema de investigación abordado

En el semillero de investigación IDEO se evalúan las distintas problemáticas que posee una persona con ceguera al movilizarse, entre algunos de estos inconvenientes según Ospina (2009), “Para nadie es un secreto que Colombia no facilita la movilidad de las personas con discapacidad”, se puede evidenciar lo que quiere expresar el autor por medio de causas y efectos que se generan con esta problemática, gracias a la falta de cultura y de inclusión social de estas población que poseen discapacidad visual, a partir de allí la falta de herramientas hacen que estas personas sufran accidentes o estén propensos a determinados peligros al momento de desplazarse de un lugar a otro, como se especifica en el árbol del problema (figura 1). En base a las causas y efectos analizados del árbol del problema se genera la siguiente pregunta: ¿Cómo desarrollar una propuesta de mejoramiento a la movilidad de personas invidentes que incremente la autonomía, mediante un estudio de vigilancia tecnológica?

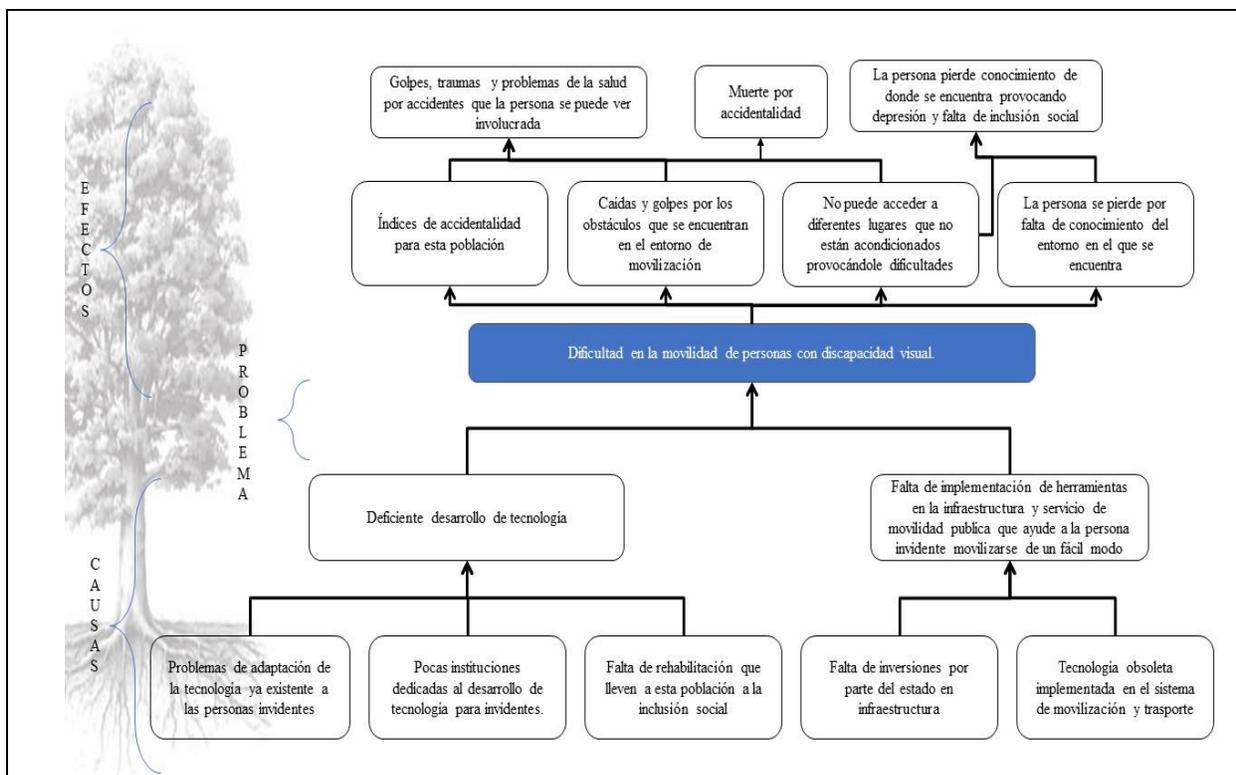


Figura 1: Árbol del problema

Fuente: Elaboración propia

Objetivos de investigación:

General:

Desarrollar un estudio de vigilancia tecnológica que permita determinar, sistemas, medios y mecanismos para la movilidad de personas con discapacidad visual

Específicos:

a. Identificar cuáles son las necesidades de la población con discapacidad visual al momento de realizar actividades en la vida cotidiana.

b. Realizar un estudio de vigilancia tecnológica mediante las siguientes herramientas: Alerta tecnológica, estudios bibliométricos, mapeo de patentes y estudio de patentometría, que permitan la toma de decisiones de carácter estratégico.

c. Realizar una propuesta de mejoramiento a la movilidad que aumente la autonomía de una persona con discapacidad visual a partir del despliegue de la calidad y prevención de peligros.

Marco teórico

El marco teórico del proyecto principalmente se encuentra plasmado en la figura 2, enfatizando principalmente en vigilancia tecnológica, Según Jakobiak, (1992) citado por Garcia (2015, p. 18) "La vigilancia tecnológica consiste en la observación y en el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros para identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo". Definiendo las fases que debe seguir dicho estudio las cuales son: Fase 1: Identificación de necesidades y áreas a vigilar, fase 2: búsqueda y captación de información, fase 3: Organización y análisis de la información y fase 4: Comunicación, toma de decisiones y uso de resultados, Garcia (2015, p. 18).

Citando a Archanco (2013), se puede entender cual es el objetivo principal de un factor crítico de vigilancia tecnológica definiéndolo de la siguiente manera: "Los factores críticos de vigilancia tecnológica son de gran utilidad para medir la intensidad y rapidez de los cambios tecnológicos de nuestro entorno competitivo."



Figura 2: Marco teórico

Fuente: Elaboración propia

Metodología

La norma UNE 166006: 2006 (Gestión de la I+D+i: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva), publicada en el 2006, explica que “La vigilancia tecnológica, es una forma organizada, selectiva y permanente de captar información del exterior sobre tecnología, analizarla y convertirla en conocimiento para la toma de decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.”, por medio de esta definición el Observatorio virtual de transferencia de tecnología, sugiere herramientas para el desarrollo de un estudio de vigilancia tecnológica una de las herramientas nombradas por esta institución es: Alerta tecnológica, estudios bibliométricos, mapeo de patentes y estudio de patentometría, que permitan la toma de decisiones de carácter estratégico.

La investigación posee un enfoque de investigación mixto y un tipo de investigación descriptivo, en base a esto la metodología para el desarrollo del proyecto por medio de las herramientas anteriormente mencionadas los pasos a seguir son los siguientes por cada una de las herramientas: Recolección de información primaria por medio de una encuesta a la población con discapacidad visual, recolección secundaria obtenida por medio de las diferentes bases de datos tanto de artículos científicos, patentes, trabajos de grado entre otros archivos recuperados, se organizan los datos obtenidos en matrices para su mejor comprensión y futura comparación, análisis estadístico de los datos obtenidos, mapeo sistemático y finalizando por medio del análisis y conclusiones de los datos obtenidos para su posterior uso para realizar la propuesta de ingeniería que satisfaga las necesidades del problema principal del proyecto que es la movilidad.

Principales hallazgos o contribuciones

Los principales hallazgos y contribuciones que se han encontrado durante el desarrollo del proyecto por medio de análisis estadísticos, mapeos sistemáticos, matrices de comparación y evaluación de los artículos y patentes recuperadas de las diferentes bases de datos escogidas para el desarrollo del proyecto, estos resultados obtenidos son las mejores alternativas de movilidad para la población con