



**Diseño de instrumento tflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille
en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial.**

Maestría en Educación

Profundización Procesos de Enseñanza - Aprendizaje

Fabián Alonso Mendoza Jiménez

ID: 725163

Línea de investigación

Uso de la Tecnología en Ambientes de Aprendizaje

Profesor Líder

Adriana Castro Camelo

Profesor Tutor

Sandra Patricia Parada Fonseca

Dedicatoria

En este apartado aprovecho para dedicar este proyecto a Dios quien fue el encargado de llenarme de fortaleza, inspiración, motivación y fuerzas para continuar este gran proyecto. Por otra parte, también deseo resaltar el gran apoyo de mi familia quienes siempre me han guiado y aconsejado en todos los retos que he vivido durante el desarrollo de esta tesis de grado.

Agradecimientos

En este proceso extenso de la ejecución de la tesis de grado se ubicaron diversas barreras durante todo el proceso de desarrollo, las cuales fueron solucionadas por la universidad Corporación Universitaria Minuto de Dios, docentes de la universidad y el Ingeniero **Sergio Armando Mendoza Jiménez** otras por compañeros de la maestría y muchas más por la asesora de Tesis Sandra Patricia Parada Fonseca quien fue de gran ayuda en la asesoría de esta investigación. Es por eso que agradezco a todas las personas y a la Corporación Universitaria Minuto de Dios por toda la ayuda brindada en la mediación de este trabajo de forma directa o indirectamente.

Gracias.

Ficha bibliográfica

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-	
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Programa académico	Maestría en Educación, Metodología a Distancia, modalidad Virtual.
Acceso al documento	Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO
Título del documento	Diseño de instrumento tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial
Autor(es)	Fabián Alonso Mendoza Jiménez
Director de tesis	Adriana Castro Camelo
Asesor de tesis	Sandra Patricia Parada Fonseca
Publicación	2021
Palabras Claves	Lenguaje Braille, método multisensorial, tiflotecnología, discapacidad visual, escritura Braille, lectura Braille, pedagogía inclusiva.
2. Descripción	
<p>El documento expone las necesidades, barreras y limitaciones de las personas con algún tipo de discapacidad visual en el aprendizaje del lenguaje braille y cómo estas dificultades pueden ser mitigadas con el uso de la tecnología, el método multisensorial y estrategias didácticas aplicadas a dispositivos. Este proyecto propone el diseño de un equipo tiflotecnológico el cual está compuesto por una aplicación</p>	

Android para el manejo del equipo mecánico y componentes electrónicos que trabajan entre sí.

Este dispositivo pretende facilitar el aprendizaje de lectoescritura braille por medio de la didáctica del conocer y sentir que está enfocado a todo tipo de población. La investigación realizada en la asociación ASODISPIE tiene como objetivo proporcionar una herramienta que disminuya el tiempo de aprendizaje basado en experiencias multisensoriales.

3. Fuentes

- Abudeye, J., & Silva, L. (2015). Diseño e implementación de in módulo didáctico y desarrollo de aplicaciones electrónicas sobre plataforma Android. 152.
- Acuña, F., & Cherres, D. (2015). Diseño y construcción de material tiflotécnico que facilite la lectura y escritura en sistema Braille a niños de la Unidad Educativa Especializada de No Videntes de Cotopaxi. 10.
- Aquino, S., García, V., & Izquierdo, J. (2012). La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. SCIELO.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200007
- ASODISPIE. (2019). UN SUEÑO ASODISPIE - QUIENES SOMOS.
<https://asodispie.es.tl/QUIENES-SOMOS-.htm>
- Bullo, F., Cortés, J., & Martínez, S. (2009). Distributed Control of Robotic Networks: A Mathematical Approach to Motion Coordination Algorithms. Princeton University Press. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminuto-ebooks/detail.action?docID=483500>

- Castañeda, S., & Maldonado, E. (2009). ¡A B Sé! Sistema para el aprendizaje de lectoescritura en Braille.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/4234/tesis97.pdf?sequence=1>
- Castro, D. (2018). Módulo electrónico de enseñanza del sistema braille para niños en la federación de ciegos ecuatorianos sede Quito.
<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8726/1/PIUASIS017-2018.pdf?fbclid=IwAR2Dlvbj4eWHnoUxbs3uxuHq1fUfZWQIOiwZxWrbBKuM8f3x6lwW3TmROw>
- Crosso, C. (2014). El Derecho a la Educación de Personas con Discapacidad: Impulsando el concepto de Educación Inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 17.
- de Tristán, G., Arcia, A., & Pérez, R. (2017). Aplicación Móvil para el Monitoreo de Personas con Discapacidad Visual. 9.
- Eras, A. Y. C., & Ortega, E. P. R. (2006). Sistema para controlar la velocidad de un motor DC utilizando modulación de ancho de pulso. 99.
- Escudero, J. C. S. (2011). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. *Medicina U.P.B*, 30(2), 170-180.
- Fernández, C. J. S., & Consuegra, V. S. (2018). Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR). 7.
- Flórez, R., Castro, J., Arias, N., Gómez, D., Galvis, D., Acuña, L., Angélica, L., Pinzón, M., Valencia, L., & Rojas, L. (2016). Aprendizaje, cognición y mediaciones en la escuela. Una mirada desde la investigación en instituciones educativas del

- Distrito Capital (Taller de Edición • Rocca® S. A, Vol. 1). Diana María Prada Romero.
- http://www.idep.edu.co/sites/default/files/libros/Aprendizaje_y_cognicion_IDEP.pdf
- García, J. (2017). Tiflotecnología. *Revista de Política social y Servicios sociales*, 11.
- Ghahramanzadeh, N. (2015). Ayudas electrónicas en baja visión (Vol. 1). Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14173/TFM-M242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gil Ciria, M. del C. (1993). La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil. Trotta.
- https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10901/construccion_espacio_en_el_ni%C3%B1o.pdf
- Giraldo, L. (2015). Elaboración de una propuesta de enseñanza para el aprendizaje de algoritmos en Pseudocódigo utilizando las herramientas de la plataforma LMS Moodle; En la Institución Educativa Gilberto Álzate Avendaño; en décimo grado. 130.
- Abudeye, J., & Silva, L. (2015). *Diseño e implementación de in módulo didáctico y desarrollo de aplicaciones electrónicas sobre plataforma Android*. 152.
- Acosta-Escobar, L. A., Lugo-Morales, J. M., & Solano-Cárdenas, F. J. (2017). Educación inclusiva en las Instituciones Educativas de Caicedonia Valle del Cauca, Colombia. *Prospectiva*, 25, 113-140.

- Acuña, F., & Cherres, D. (2015). *Diseño y construcción de material tiflotécnico que facilite la lectura y escritura en sistema Braille a niños de la Unidad Educativa Especializada de No Videntes de Cotopaxi*. 10.
- Aquino, S., García, V., & Izquierdo, J. (2012). *La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso*. SCIELO.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200007
- Aquino Zuñiga, S., & García, V. (2014). Tiflotecnología y educación a distancia: Propuesta para apoyar la inclusión de estudiantes universitarios con discapacidad visual en asignaturas en línea. *Revista Apertura*, 6.
- Arrieta Torreglosa, E. J., Cortés Rossi, V. A., Julio Figueroa, G. L., Ospino Roa, J. J., Arrieta Torreglosa, E. J., Cortés Rossi, V. A., Julio Figueroa, G. L., & Ospino Roa, J. J. (2015). *Periódico escolar en sistema tinta/braille: Una estrategia de inclusión para personas con diversidad funcional visual y vidente en la institución educativa Olga González Arraut*. [Thesis, Universidad de Cartagena].
<http://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/3324>
- Arroyo, I. G. (2020, marzo 25). La metodología multisensorial con alumnos con discapacidad. *BLOG Noticias Oposiciones y bolsas Trabajo Interinos*. *Campuseduccion.com*.
<https://www.campuseduccion.com/blog/revista-digital-docente/la-metodologia-multisensorial-con-alumnos-con-discapacidad/>
- Barrera Pérez, M. Á., & Suárez Molina, E. M. (2016). *Transcriptor de Lenguaje Braille Literario a Texto en Español*. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4251>

- Barry, P., & Edward, F. (2000). *Foro Mundial sobre la Educación, Dakar, Senegal, 26-28 de abril de 2000: Informe final—UNESCO Biblioteca Digital*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000121117_spa
- Basantes, A. V., Guerra, F. E., Naranjo, M. E., Ibadango, D. K., Basantes, A. V., Guerra, F. E., Naranjo, M. E., & Ibadango, D. K. (2018). Los Lectores de Pantalla: Herramientas Tecnológicas para la Inclusión Educativa de Personas no Videntes. *Información tecnológica, 29*(5), 81-90. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500081>
- Boom, A. M. (2004). *De la escuela expansiva a la escuela competitiva en América Latina*. 31.
- Bullo, F., Cortés, J., & Martínez, S. (2009). *Distributed control of robotic networks: A mathematical approach to motion coordination algorithms*. Princeton University Press.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminuto-ebooks/detail.action?docID=483500>
- Cabello, A., Urbieto, A., Roncero, A., Bilbao, G., Laucirica, I., Muruaga, I., Blesa, L., Fernández, M., & Marchena, Z. (2016). *La inclusión educativa del alumnado con discapacidad visual*. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.
https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_esc_inclusiva/es_def/ad-juntos/escuela-inclusiva/16_inklu_100_c.pdf
- Campión, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, A. (2015). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula*.
- Cárdenas, A. (2017). *Balance proceso reglamentario. Ley estatutaria 1618 de 2013 por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad*. 41.

- Castañeda, S., & Maldonado, E. (2009). *A B Sé! Sistema para el aprendizaje de lectoescritura en Braille*.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/4234/tesis97.pdf?sequence=1>
- Castro, D. (2018). *Módulo electrónico de enseñanza del sistema braille para niños en la federación de ciegos ecuatorianos sede Quito*.
<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8726/1/PIUASIS017-2018.pdf?fbclid=IwAR2Divhbj4eWHnoUxbs3uxuHq1fUfZWQIOiwZxWrbBKuM8f3x6lwW3TmROw>
- Castro, R., & Stephanie, Lady. (2018). *El método Orton Gillingham en el desarrollo del proceso de lectoescritura en una niña con dislexia*.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11633>
- Celis, A., Márquez, C., Vanessa, L., Vanegas, F., Gabriel, L., & Berrío, M. (2018). *Estilos de Aprendizaje en Niños con Trastorno del Espectro Autista entre los 7 y 17 años en la Fundación Rehabilitación Integral de Ci*. http://cresur.edu.mx/2019_/libros2019/2.pdf
- Claro, M. (2011). *El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación inclusiva*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3937>
- Colombia, C. de. (1994). *LEY_GENERAL.pdf*.
http://sintraeducacionbogota.org/images/PDF/Legislacion/LEY_GENERAL.pdf
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional, Colombia, & Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*.

- comunicaciones, ministerio de tecnologías de la información. (2018). *Normograma del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [LEY_1618_2013]*.
https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/ley_1618_2013.htm
- Congreso de Colombia. (2013). *Ley estatutaria 1618 de 2013*.
<https://discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/LEGISLACION/LEY%20ESTATUTARIA%201618%20DE%202013.pdf>
- Covacevich, C. (2014). Cómo seleccionar un instrumento para evaluar aprendizajes estudiantiles. *Undefined*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/C%C3%B3mo-seleccionar-un-instrumento-para-evaluar-aprendizajes-estudiantiles.pdf>
- Crosso, C. (2014). El Derecho a la Educación de Personas con Discapacidad: Impulsando el concepto de Educación Inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 17.
- Duarte-Barón, K., Pabón, J. X., Claros, R., & Gil, J. J. (2016). Design and construction of a device for facilitating the learning of Braille literacy system. *Ingeniería y competitividad*, 18(1), 79-92.
- Educación, M. de. (2018). *EDUCACIÓN INCLUSIVA E INTERCULTURAL - Ministerio de Educación Nacional de Colombia*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340146.html?_noredirect=1
- Educación, S. de. (2004). *Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf*.
http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf
- Escudero, J. C. S. (2011). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. *Medicina U.P.B*, 30(2), 170-180.

- Espinoza-Poves, J. L., Miranda-Vílchez, W. A., & Chafloque-Céspedes, R. (2019). Los estilos de aprendizaje Vark en estudiantes universitarios de las escuelas de negocios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.254>
- Estadística, I. N. de. (2016). *Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia* (p. 52). https://www.ine.es/daco/daco42/discapa/edad_dis.pdf
- Etchepareborda, M. C., Abad-Mas, L., & Pina, J. (2003). Estimulación multisensorial. *REV NEUROL*, 7.
- Feliu, A. (2018). *TFM_2018_FeliuCapilla_Andrea.pdf* [Universidad JAUME].
http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/180134/TFM_2018_FeliuCapilla_Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, C. (2019, abril 20). *Inclusión educativa: El nuevo reto de la educación colombiana*. Grupo Geard Colombia. <https://grupoguard.com/co/blog/sin-categoria/inclusion-educativa-reto-educacion-colombiana/>
- Fernández del Campo, J. E. (2001). *Desafíos didácticos de la lectura Braille*. ONCE.
https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO5148/desafios_didacticos_lectura_braille.pdf
- García, G. (2015). *IMPACTO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS MULTISENSORIALES PARA ESTIMULAR EL DESARROLLO DE HABILIDADES INTELECTUALES DE ALUMNOS PREESCOLARES CON DISCAPACIDAD INTELCTUAL DEL CENTRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE NÚM. 1, TOLUCA, MÉXICO*.
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_01/p-onencias/1744-F.pdf

Gil Ciria, M. del C. (1993). *La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil.*

Trotta.

https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10901/construccion_espacio_en_el_ni%C3%B1o.pdf

Gómez, O., Gómez, S., & Urrego, I. (1982). *LA EDUCACION EN COLOMBIA EN EL SIGLO XX.*

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/693/1/AA0622.pdf>

Hernández, C., Pedraza, L. F., & López, D. (2011). Dispositivo tecnológico para la optimización del tiempo de aprendizaje del lenguaje Braille en personas invidentes. *Revista de Salud Pública, 13(5)*, 865-873. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642011000500015>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación.* McGraw-Hill Education. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Herrera, J. (2015). *Diseño e implementación de un módulo de enseñanza y aprendizaje del alfabeto braille controlado por voz con microcontrolador arduino, para personas con discapacidad visual.* http://13.65.82.242:8080/xmlui/bitstream/handle/cenit/1043/Elec%20-LL%20437.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1zfRQ1LAYwsFDSL5PWsghOeHNg7gT3FoVwd8V_SenPpErG-fa0MfJyTOQ

Hidalgo, C., & Cesar, J. (2018). *Diseño y desarrollo de un prototipo de línea Braille de bajo costo para personas no videntes en el marco de Cátedra UNESCO «Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa» de la Universidad Politécnica Salesiana.* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16647>

- Hinojos, I. A. F. (2016). *LOS VÍNCULOS EN LA EDUCACIÓN INCLUSIVA: EL CASO DEL COLEGIO REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA I.E.D. BOGOTÁ-COLOMBIA*. 295.
- Huatuco, R. M., & Velásquez, W. L. (2009). El uso de las TIC en la enseñanza profesional. *Industrial Data*, 12(2), 61-67.
- Litwin, E. (2004). Practicas Con Tecnologias. *Praxis Educativa (Arg)*, 8, 10-17.
- López, S., & Julián, J. (2019). *Evaluación del impacto de Proyectos Tecnológicos Ambientalizados: Construcción de ciudadanía por medio de inclusión digital*.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21829>
- López-Escribano, C., F., L., & Suro, J. (2011). Un nuevo programa para el aprendizaje de la lectura. *Revista de Psicología y Educación*, 6, 95-106.
- Maribel, C. F. P. (2017). "EL SISTEMA BRAILLE Y LA DESTREZA DE LECTURA DEL IDIOMA INGLÉS EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIALIZADA PARA NO VIDENTES «CARDENAL JULIUS DOPHNER» DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA". 135.
- Martínez Liébana, I., & Fernández Rodríguez, M. (2006). *Discapacidad visual y técnicas de estudio*. ONCE.
- Martínez Liébana, I., & Polo Chacón, D. (2004a). *Guía didáctica para la lectoescritura braille*. ONCE, Dirección de Educación.
- Martínez Liébana, I., & Polo Chacón, D. (2004b). *Guía didáctica para la lectoescritura braille*. ONCE, Dirección de Educación.
http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_30.pdf
- Marulanda, E., Jiménez, H., Roa, R., Pinilla, P., & Pinilla, J. (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con*

- discapacidad en el marco de la educación inclusiva: Vol. Primera Edición*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf
- Mendez Arce, C. M. (2015). Los métodos multisensoriales para la enseñanza de la lectoescritura bajo el prisma de la teoría emergente [Ed.D., Universidad del Turabo (Puerto Rico)]. En *ProQuest Dissertations and Theses*.
<http://search.proquest.com/docview/1699340142/abstract/C57E5552DBB842FAPQ/1>
- Ministerio de Educación, G. de C. (2016). *Guía de apoyo técnico-pedagógico: Necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia* (1.ª ed.).
<https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/GuiaVisual.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). *Sala situacional de las Personas con discapacidad (PCD)*. Ministerio de Salud y Protección Social.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/presentacion-sala-situacional-discapacidad-2017.pdf>
- Montes, K. U., Finalé, B. C. de los S., & Lami, P. (2012). La educación inclusiva: Una vía para la integración. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 8(1), 139-150.
- Mora, M. C. G., Martínez, J. J. B., & González, J. P. C. (2015). *Caracterización de estilos de aprendizaje y canales de percepción de estudiantes universitarios*. 20.
- Muñoz, A. C. (2018). Breve reseña histórica de la inclusión en Colombia. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 4(4), Article 4.
<https://doi.org/10.17561/riai.v4.n4.16>
- Naser-Marco, N. (2017). *El enfoque multisensorial en el aprendizaje del idioma inglés*. 58.

Neves, P., & Álvarez, E. (2014). *Estudio descriptivo de las características sociodemográficas de la discapacidad en América Latina*. SCIELO.

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014001204889

Organización Mundial de la Salud, & Banco Mundial. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Organización Mundial de la Salud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/informe-mundial-discapacidad-oms.pdf>

Ortiz, A. (2018). *GUIA DE TRABAJO DISEÑO METODOLÓGICO*

[<https://es.scribd.com/document/399912441/GUIA-DE-TRABAJO-DISEÑO-METODOLÓGICO>]. Scribd. <https://es.scribd.com/document/399912441/GUIA-DE-TRABAJO-DISEÑO-METODOLÓGICO>

Ortiz, M. (2020). *Tecnología Especializada en pro de la Educación Inclusiva | Instituto Nacional para Ciegos*. <https://www.inci.gov.co/blog/tecnologia-especializada-en-pro-de-la-educacion-inclusiva>

Palomino, M. C. P. (2013). Tiflotecnología e inclusión educativa: Evaluación de sus posibilidades didácticas para el alumnado con discapacidad visual. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 9, 8-22.

Pascuas-Rengifo, Y. S., Vargas-Jara, E. O., & Sáenz-Núñez, M. (2015). Tecnologías de la información y las comunicaciones para personas con necesidades educativas especiales. *ENTRAMADO*, 11(2), 240-248. <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22233>

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. PARSON.

<http://web.uaemex.mx/incorporadas/docs/MATERIAL%20DE%20PLANEACION%20INCORPORADAS/SD%20Estrategias%20de%20ensenanza-aprendizaje.pdf>

- Quintero-Urbe, J. F., & Osorio-Montoya, M. L. (2018). Discapacidad, diversidad e inclusión: Concepciones de fonoaudiólogos que trabajan en educación inclusiva***. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 36(3), 52-59.
- Reynoso, M. E. Y. (2019). *ESTILOS DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE QUINTO CICLO DE PRIMARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL DISTRITO DE VENTANILLA* [Universidad SAN IGNACIO DE LOYOLA].
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9464/1/2019_Iturrizaga-Flores.pdf
- Rivero, J. (2016). *Educación y exclusión en América Latina. Reforma en tiempos de globalización*. 302.
- Rodriguez, A. (2017, septiembre 16). Enseñanza multisensorial. *Fundación Querer*.
<https://www.fundacionquerer.org/ensenanza-multisensorial/>
- Rosenberg, D. (2017). *Examensarbete Dislexia y el aprendizaje del vocabulario en la clase de español como lengua extranjera*. 35.
- Saad, M. (2017). *El sistema braille*. 5.
- Saez, M. P. (2016). *Estimulación multisensorial en personas con discapacidad múltiple*. 45.
- Said, E. (2015). *HACIA EL FOMENTO DE LAS TIC EN EL SECTOR EDUCATIVO EN COLOMBIA*.
<https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/5705/9789587416329%20eHacia%20el%20fomento%20de%20las%20TIC.pdf?sequence=1>
- Sánchez, A., Milena, G., & Portilla, J. (2008). *Método multisensorial para el aprestamiento a la lectoescritura*. 80.
- Santos, V., Pereira, A. C. dos S., Zorel, P. E., Costa, A. B. da, Almeida, M. A., & Duarte, M. (2016). Meios de acesso à literatura para pessoas com cegueira: Braille ou Áudio-livro? *Revista Educação Especial*, 29(55), 337-349.

- Sarmiento, M., & Enrique, A. (2018). Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC para fortalecer la motivación y el aprendizaje autónomo en el área de matemáticas en estudiantes de 1er semestre de la modalidad a distancia. [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. En *Reponame: Colecciones Digitales Uniminuto*.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10022>
- Schiff, W., & Foulke, E. (1982). *Tactual Perception: A Sourcebook*. Cambridge University Press.
- Ugarte, J. C. (1996). *METODOLOGIA INVESTIGACION CUANTITATIVA*.
https://www.academia.edu/4353770/Libro_METODOLOGIA_INVESTIGACION_CUANTITATIVA
- UNESCO. (1998). *UNESCO y la educación en América Latina, 1987-1997—UNESCO Biblioteca Digital*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112847_spa
- UNESCO. (2017). *La Escritura Braille en el mundo: Estudio de los esfuerzos realizados en favor de la uniformidad de la notación Braille—UNESCO Biblioteca Digital*. UNESDOC.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000135252>
- UNESCO. (2019). *Inclusión en la Educación*. UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion>
- Unidas, N. (2008). *CONFERENCIA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN*.
http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48-3_Spanish.pdf
- Unidas, N. (2016). *La Declaración Universal de Derechos Humanos | Naciones Unidas*.
<https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>

Valenzuela, L. C. M., Franco, A. S. R., & Rodriguez, D. L. S. (2017). *Métodos de aprendizaje de estudiantes de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A que presentaron el examen de ciencias básicas en los periodos de 2016-1 a 2017-1*. 56.

Viciedo, M. (2005). *Campañas de alfabetización: La experiencia de cuba en el contexto de las bibliotecas públicas*. 13, 10.

Zapata, S. A. (2014). Inclusión digital y educación inclusiva. Aportes para el diseño de proyectos pedagógicos con el uso de tecnologías de la comunicación. *Revista de Investigaciones UNAD*, 13(1), 41-57. <https://doi.org/10.22490/25391887.1130>

4. Contenidos

El documento se secciona en cinco capítulos y una sección denominada apéndices, en el primer capítulo llamado planteamiento del problema expone la necesidad de implementar nuevas herramientas tecnológicas para mejorar los tiempos de aprendizaje que sea de fácil acceso y aun bajo costo, hace un recorrido por los antecedentes de trabajos pasados sobre esta problemática y por ultimo delimita el alcance del proyecto con el objetivo general: Diseñar un instrumento funcional de tipo tflotecnología para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial de acuerdo a las necesidades, limitaciones y capacidades de las personas con discapacidad visual, los siguientes tres objetivos específicos ayudan a delimitar aún más los alcances del proyecto:

1. Identificar las necesidades y limitaciones de las personas con discapacidad visual, ciega y no invidentes en el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE.
2. Realizar un análisis de los dispositivos tecnológicos para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille
3. Plantear un diseño de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico que aborda los temas de normativa en América latina y en Colombia, ahí se habla sobre la educación inclusiva y como las normas legales apoyan el acceso a una educación de calidad para todos. Se continua con el marco historio que tiene como ejes principales los temas de antecedentes de la tecnología en la educación, educación inclusiva en américa latina y en Colombia. Por último, se habla del sistema de lectura y escritura táctil para personas con algún tipo de discapacidad visual, en él se habla del lenguaje braille su estructura, como favorece a esta población, la enseñanza de este sistema y como la tiflotecnología aporta a la educación.

El capítulo tercero denominado método plantea la metodología de investigación del proyecto, su estructura, enfoque, diseño, alcances, población, finalidad del estudio, procedimientos, instrumentos de recolección de datos, técnicas de análisis, cronograma de actividades, estrategias metodológicas y entre otros aspectos que describen el tipo de estudio desarrollado con sus respectivos procesos.

El cuarto capítulo, socializa la información recolectada por los instrumentos encuesta y cuestionario de forma anónima destacando los resultados estadísticos y se realiza un análisis global y secuencial de estos. Por último, el capítulo conclusiones, recibe todos los hallazgos de la investigación y los analiza de tal forma que nacen nuevos resultados, se produce nuevas ideas de investigación, se responde la problemática del estudio, socializa las limitaciones del estudio, nacen recomendaciones para próximas investigaciones y plantea el diseño de un instrumento tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial.

5. Método de investigación

La tesis se realizó bajo una metodología cuantitativa, como un proceso no experimental que ocurre en una situación de contexto natural que aborda la temática de la falta de dispositivos tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje del sistema braille. Este proyecto tiene enfoque científico tecnológico que se ejecuta en el área educativa, el alcance del trabajo es proyectivo en donde se diseña un dispositivo tecnológico, pero no se implementa, la población de estudio está conformada por la asociación ASODISPIE radicada en Piedecuesta / Santander y la muestra de estudio es de tipo probabilística conformada por dos docentes y doce estudiantes de la asociación.

Los instrumentos de recolección de información son una encuesta y un cuestionario construidos para la identificación de necesidades y limitaciones en el

aprendizaje del lenguaje braille y en el funcionamiento del dispositivo tiflotecnológico. Estos instrumentos arrojaron resultados que sirvieron para el análisis y reflexión de los resultados obtenidos para así generar una solución al planteamiento del problema cumpliendo los objetivos generales y específicos de la tesis de grado.

6. Principales resultados de la investigación

Este trabajo de grado identificó las necesidades que se deben tener en cuenta para el diseño de un instrumento de tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille por medio de los instrumentos de recolección de datos y documentos socializados en la tesis, a continuación, se exponen los principales hallazgos orientados al diseño del dispositivo:

1. El dispositivo debe desarrollar la creación de hábitos de autonomía personal, con el objetivo de ir superando los problemas de aprendizaje, minimizar el requerimiento de ayuda continua y aumentar iniciativas en adquisición de nuevos conocimientos.
2. El dispositivo tiene que tener acceso a experiencias para la generación de estímulos en los canales de aprendizaje de manera adecuada, sistemática, no constante y que permita potencializar las habilidades del mediado.
3. Este equipo contara con estrategias de enseñanza que respeten el estilo de aprendizaje y ritmo de aprendizaje de cada individuo.
4. El método multisensorial implementado en la herramienta tecnológica estimulara los canales de aprendizaje visual, auditivo, kinestésico y sentido del tacto con el

objetivo de garantizar una enseñanza adaptable a los diferentes estilos de aprendizaje.

5. El instrumento tecnológico contara con una mediación en forma de asistencia o barra de ayuda personalizada cuando sea requerida, esto para dar solución a preguntas comunes sobre el manejo del equipo.
6. El dispositivo contendrá funciones para complementar información recibida por medio del sentido del tacto con otros sentidos.

7. Conclusiones y Recomendaciones

El desarrollo de tecnologías inclusivas es una realidad actual, que se ha asumido por profesionales con el objetivo de brindar a personas con discapacidad un ambiente social inclusivo. En donde la primicia es aportar ideas, proyectos, implementación de nuevas tecnologías y entre otros recursos que creen espacios de igualdad de oportunidades.

La ejecución de este tipo de proyectos permite demostrar que es posible desarrollar nuevas alternativas para enseñar y generar aportes a la inclusión social de personas con discapacidad visual en nuestro país por medio de proyectos que generen discusión, socialización de conocimientos y participación en donde se incluya esta población.

Este diseño para la enseñanza del lenguaje braille aborda componentes interesantes como: la pedagogía, inclusión y tecnología que al converger nacen

proyectos de este tipo, que agregan impactos sobre el autoaprendizaje que no requieren de supervisión de un profesional especializado en un área específica.

Por otra parte, cambiando de tema se resalta la buena selección del material para la creación del instrumento que fue el acrílico, esta selección fue acertada por el nivel de seguridad que ofrece este material tanto para el usuario como para los componentes electrónicos.

Elaborado por:	Fabián Alonso Mendoza Jiménez
Revisado por:	Sandra Patricia Parada Fonseca
Fecha de examen de grado:	28 de febrero de 2021

Tabla de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Ficha bibliográfica	iii
Resumen	1
Abstract	3
Introducción	5
Capítulo 1. Planteamiento del problema	7
Pregunta de investigación	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Especifico	15
1.4 Idea de investigación	16
1.5 Línea de investigación	16
1.6. Limitaciones y Delimitaciones	16
1.7 Definición de términos	16
Capítulo 2. Marco teórico	20
2.1 Marco normativo en Colombia	20
2.2 Marco normativo en América Latina	24
2.3 Marco histórico	25
2.3.1 Antecedentes de la educación inclusiva en américa latina	26
2.3.2 Antecedentes de la educación inclusiva en Colombia	27
2.3.3 Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva	30
2.4 Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual.	33
2.4.1 Lenguaje braille	33
2.4.2 El lenguaje braille como inclusión	36
2.4.3 Estilos de aprendizaje: método multisensorial	37
2.4.4 Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa	44
Capítulo 3. Método	47
3.1 Enfoque metodológico: método, diseño, tipo de estudio, enfoque y alcances.	47
3.2 Poblacional del estudio	48

3.2.1 Muestra de estudio	50
3.3 Categorización.....	51
3.3.1 Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual. Subcategorías: (Lenguaje Braille, El lenguaje braille como inclusión y Estilos de aprendizaje: método multisensorial)	53
3.3.2 Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual. Subcategorías: (Antecedentes de educación inclusiva, Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva y Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa)	54
3.3.3 Marco histórico. Subcategoría (Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva, Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa).....	54
3.4 Instrumentos.....	54
3.4.1 Instrumento 1. Encuesta de identificación de necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille.....	55
3.4.2 Instrumento 2. Cuestionario tiflotecnología en el área de la inclusión educativa.	55
3.5 Validación de instrumentos.....	56
3.5.1 Pilotaje	57
3.5.2 juicio de expertos.....	57
3.6 Procedimiento.....	59
3.6.1 Fases	59
3.6.2 Cronograma.....	63
3.7 Análisis de datos.....	63
Capítulo 4. Análisis de resultados.....	143
4.1 Instrumento de Encuesta.....	143
4.1.1 Caracterización de la muestra de estudio	144
4.1.2 Tipo de discapacidad visual	145
4.1.3 Nivel educativo	146
4.1.4 Acceso a la educación.....	147
4.1.5 Acceso a herramientas tiflotecnológico	149
4.1.6 Dominio del uso de herramientas tiflotecnológico	151
4.2 Instrumento Cuestionario	152
4.2.1 Estimulación del canal de aprendizaje visual.....	153
4.2.2 Estimulación del canal de aprendizaje auditivo.....	154
4.2.3 Estimulación del canal de aprendizaje kinestésico	156
4.2.4 Estimulación del sentido del tacto	157
4.2.5 Accesibilidad.....	158

4.2.6 Pertinente.....	159
4.2.7 Dispositivos tiflotecnológico	161
4.3 Análisis de resultados	162
4.3.1 Caracterización de las necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille en la asociación ASODISPIE.	162
4.3.2 Análisis de los dispositivos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille	166
4.3.3 Diseño dispositivo tiflotecnológico para el aprendizaje del lenguaje braille.	172
Capítulo 5. Conclusiones	177
5.1 Principales hallazgos.....	178
5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación	179
5.2.1. Diseño del instrumento tiflotecnológico.	179
5.2.2. Diseño aplicación móvil	186
5.2.3. Conclusión del diseño del dispositivo	187
5.3 Generación de nuevas ideas de investigación	188
5.4 Nuevas preguntas de investigación.....	189
5.5 Limitantes de la investigación.....	190
Referencias.....	191
Apéndices	206
Apéndice A. Formato consentimiento informado ética de investigación	206
Apéndice B. Instrumentos y validación de instrumentos	206
B.1. Instrumento Encuesta	206
B.2. Instrumento Cuestionario.....	210
B.3. Validación de instrumentos	212
Apéndice C. Graficas de resultados Capítulo 4.....	231
C.1. Género	231
C.2. Fecha de nacimiento.....	231
C.3. Condición visual de la muestra	232
C.4. Descripción de la aparición de la discapacidad visual	232
C.5. Nivel educativo	233
C.6. Descripción habilidad del lenguaje braille.....	233
C.7. Descripción dificultad para acceder al sistema educativo.....	233
C.8. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille.....	234
C.9. Descripción acceso a herramientas tiflotecnológicos.	234

C.10. Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico.....	234
C.11. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico	235
C.12. Frecuencia uso de herramientas tiflotecnológicos.....	235
C.13. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem.....	235
C.14. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem.....	236
C.15. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem.....	236
C.16. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem.....	236
C.17. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico primer ítem	237
C.18. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem	237
C.19. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem.....	237
C.20. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem.....	238
C.21. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz.....	238
C.22. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles	238
C.23. Nivel de aceptación del proyecto en ASODISPIE	239
C.24. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE.....	239
C.25. Descripción uso de dispositivos tecnológicos	239
C.26. Visualización de variables que influyen en la frecuencia de uso de los dispositivos tiflotecnológicos	240
C.27. Descripción proceso de diseño dispositivos tiflotecnológico	240
Currículum Vitae	241

Índice de Tablas

Tabla No. 1. Descripción de la población y muestra del estudio	50
Tabla No. 2. Cuadro de categorización e instrumentos	51
Tabla No. 3. Cronograma trabajo de campo	63
Tabla No. 4. Genero de los estudiantes	144
Tabla No. 5. Fecha de nacimiento de la muestra	145
Tabla No. 6. Condición visual de la muestra	145
Tabla No. 7. Descripción de la aparición de la discapacidad visual	145
Tabla No. 8. Nivel educativo de la muestra	146
Tabla No. 9. Descripción habilidad del lenguaje braille	147
Tabla No. 10. Dificultad para acceder al sistema educativo	148
Tabla No. 11. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille.....	148
Tabla No. 12. Descripción acceso a herramientas tiflotecnológicos	149
Tabla No. 13. Descripción Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico	150
Tabla No. 14. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico.....	151
Tabla No. 15. Frecuencia uso de herramientas tiflotecnológico	152
Tabla No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem.....	153
Tabla No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem	154
Tabla No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem.....	155
Tabla No. 19. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem	155
Tabla No. 20. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem	156
Tabla No. 21. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem	156
Tabla No. 22. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem.....	157
Tabla No. 23. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem	158
Tabla No. 25. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles	159
Tabla No. 26. Nivel de aceptación del proyecto en ASODISPIE	160
Tabla No. 27. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE	160
Tabla No. 28. Descripción uso de dispositivos tecnológicos.....	161
Tabla No. 29. Necesidades y limitaciones de personas con discapacidad visual, ceguera y no invidentes en ASODISPIE.	165
Tabla No. 30. Análisis de los dispositivos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.....	170

Índice de Figuras

Ilustración No. 28 Diseño del instrumento tiflotecnológico.....	180
Ilustración No. 29 Diseño caja del dispositivo.	181
Ilustración No. 30 Ensamblés micro solenoides	181
Ilustración No. 31 Ensamble teclado escritura Braille (interruptores).	182
Ilustración No. 32 circuito de control	183
Ilustración No. 33 Diseño esquema	184
Ilustración No. 34 Diseño aplicación móvil.....	186
Ilustración No. 35. Generación de nuevas ideas.....	189
Ilustración No. 1. Género	231
Ilustración No. 3. Condición visual de la muestra.....	232
Ilustración No. 4. Descripción de la aparición de la discapacidad visual	232
Ilustración No. 5. Nivel educativo	233
Ilustración No. 6. Descripción habilidad del lenguaje braille.....	233
Ilustración No. 7. Descripción dificultad para acceder al sistema educativo.	233
Ilustración No. 8. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille	234
Ilustración No. 9. Descripción acceso a herramientas tiflotecnológicas.	234
Ilustración No. 10. Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico... 234	234
Ilustración No. 11. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico	235
Ilustración No. 12. Frecuencia uso de herramientas tiflotecnológicos	235
Ilustración No. 13. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem	235
Ilustración No. 14. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem.....	236
Ilustración No. 15. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem	236
Ilustración No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem.....	236
Ilustración No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico primer ítem.....	237
Ilustración No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem.....	237
Ilustración No. 19. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem.....	237
Ilustración No. 20. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem.....	238
Ilustración No. 21. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz	238
Ilustración No. 22. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles.....	238
Ilustración No. 23. Nivel de aceptación del proyecto en ASODISPIE	239

Ilustración No. 24. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE	239
Ilustración No. 25. Descripción uso de dispositivos tecnológicos	239
Ilustración No. 26. Visualización de variables que influyen en la frecuencia de uso de los dispositivos tiflotecnológicos.....	240
Ilustración No. 27. Descripción proceso de diseño dispositivos tiflotecnológico.....	240

Resumen

La tesis de grado denominada “Diseño de instrumento tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial”, se hizo con el propósito de adquirir el título de Magíster en Educación, este trabajo propone un diseño de un dispositivo basado en la tiflotecnología didáctica que facilite el aprendizaje del lenguaje braille en la asociación ASODISPIE.

La ejecución de este proyecto se realizó con un método cuantitativo, como un proceso no experimental en el que se analiza una situación de contexto natural como lo es la insuficiencia de equipos de tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje braille. Tiene un enfoque de investigación científico tecnológico, la población de estudio son los integrantes de la asociación ASODISPIE ubicada en Piedecuesta / Santander y su alcance es de tipo proyectivo porque se plantea el diseño de un instrumento tiflotécnico para el aprendizaje del lenguaje Braille sin el objetivo de llevar a cabo la implementación. Los instrumentos para la recolección de datos son de tipo cuantitativo uno de ellos es una encuesta que se utilizó para la identificación de necesidades y limitaciones en el aprendizaje del sistema braille, por otra parte, también se aplicó un cuestionario con el objetivo de recolectar información sobre las necesidades de funcionamiento de un equipo para la enseñanza-aprendizaje de la lectura y escritura en el sistema braille.

Esta investigación tuvo como resultados la identificación de factores de incidencia positivos y negativos que se tomaron en cuenta para el diseño tecnológico del instrumento para la enseñanza del lenguaje braille. Consecuentemente a partir del diseño se concluyó que existen nuevas alternativas para crear proyectos inclusivos que impulsan la inclusión y la

enseñanza por medio de la discusión, socialización de conocimientos y participación de personas con algún tipo de discapacidad.

Palabras clave: lenguaje Braille, método multisensorial, tflotecnología, discapacidad visual, escritura Braille, lectura Braille, pedagogía inclusiva, sistema Braille, didáctica inclusiva.

Abstract

The degree thesis called "Tiflotechnology Instrument Design for the teaching of Braille language in the ASODISPIE association using the multisensory method", was done with the purpose of acquiring the Master's Degree in Education. This work proposes a device design based on the didactic tiflotechnology that facilitates the learning of the Braille language in the ASODISPIE association.

This project execution was carried out with a quantitative method, as a non-experimental process, in which was analyzed a specific natural situation, which is the insufficiency of tiflotechnological equipment for the Braille language learning. It has a technological scientific research approach, the studied population is the Members Association from ASODISPIE located in Piedecuesta/ Santander and its scope is the projective type, because it proposes the design of a tiflotechnical instrument for learning the Braille language without the objective of carry out the implementation stage. The instruments for data collection are quantitative. One of them is a survey implemented to identify the needs and the limitations in learning the Braille system. Besides that, it was also implemented a survey to recollect information about the population needs of a teaching/learning equipment for reading and writing in the Braille system.

The results of this research were the identification of positive and negative factors that were taken into account for the technological designing of the main tool used for teaching Braille language. Consequently, from the design, was concluded that there are new alternatives to create inclusive projects that promotes inclusion and teaching through the debate, knowledge sharing and participation of people with some type of disability.

Keywords: Braille language, multisensory method, typhlotechnology, visual impairment, Braille writing, Braille reading, inclusive pedagogy, Braille system, inclusive didactics.

Introducción

La educación es uno de los pilares fundamentales de toda sociedad, de allí la importancia que los estados han dado a la formulación de planes y programas ambiciosos que cuenten con gran cobertura y cumplan con los criterios de calidad internacionales. Este interés institucional no solo corresponde al estado sino a los padres y familias en general, quienes ven en la educación, las herramientas requeridas para la formación integral de los niños y futuros líderes del mañana.

En Colombia este fenómeno no es diferente y año tras año los educadores, estado, padres e involucrados en la educación aúnan esfuerzos para lograr conjuntamente las metas propuestas que permitan avanzar en el desarrollo de los modelos planeados. Sin embargo, el desarrollo de los modelos pedagógicos ha estado orientado a estudiantes con características y habilidades promedio, decisión apenas lógica cuando se pretende alcanzar la mayor cobertura con un solo modelo educativo, lo cual hace pensar que la educación no es inclusiva para aquellos que presentan limitaciones en sus capacidades, sentidos y/o coeficiente intelectual.

En el documento (Crosso, 2014), el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE indica que el 40 % de la población de discapacitados en Colombia no accedieron al sistema educativo lo cual genera una tasa de analfabetismo alarmante y gran parte de esto se debe a la falta de métodos adecuados, estrategias eficientes de las Instituciones educativas, **herramientas pedagógicas** y docentes inexpertos. Esto impide que el estudiante con algún tipo de discapacidad se desarrolle en un entorno adecuado, obstruyendo su aprendizaje e interés por la educación.

Al reflexionar sobre esta situación se observa que las personas con discapacidad visual o ciega, presentan diversas barreras en el sistema educativo. Ellos al no sentirse cómodos en un ambiente de aprendizaje adecuado terminan abandonando en su mayoría las instituciones educativas.

En tal sentido este proyecto busca diseñar un dispositivo que le permita a los estudiantes con este tipo de discapacidad tener las herramientas necesarias que le faciliten el acceso al conocimiento, la lectura y la escritura por medio del sistema braille.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

El sistema de educación colombiano presenta un modelo educativo orientado a educandos con características normales de desarrollo físico y mental, por lo cual aquellos que presentan dificultades de aprendizaje como la discapacidad visual generan limitaciones e inconvenientes tanto para los docentes como para los educandos, quienes no cuentan con las herramientas necesarias para el desarrollo de sus capacidades, muy a pesar y en contra de los principios declarados por la (UNESCO, 2019) donde se establece que, la educación es un derecho de todos y para todos la cual debe ser inclusiva, equitativa, de calidad y que presente iguales oportunidades de aprendizaje respondiendo a las necesidades de cada individuo.

Bajo esta premisa las Instituciones Educativas en cabeza del estado, están obligadas a implementar estrategias que garanticen esa inclusión y equidad que permitan el óptimo desarrollo intelectual de los niños; en Colombia existe un bajo desarrollo de modelos de educación inclusiva, toda vez que los modelos pedagógicos existentes fueron desarrollados en busca de alcanzar la mayor cobertura posible, por lo que fueron orientados a los estudiantes que poseen todos sus sentidos al 100% sin presentar limitaciones, trastornos de aprendizaje o disminución de alguna de sus capacidades.

Por ende, los estudiantes que presentan limitaciones, como es el caso de aquellos con discapacidad visual parcial o total (ceguera), al enfrentarse al sistema educativo tradicional no pueden avanzar, generando barreras en la adquisición de conocimientos, baja autoestima y pérdida del interés por el estudio; lo cual alimenta, gran parte de los índices de deserción escolar y los altos niveles de analfabetismo presentes en la sociedad.

La ceguera y discapacidad visual puede presentarse desde el nacimiento o durante la vida a causa de una enfermedad o un accidente. Según (Aquino et al., 2012), se puede decir que una persona tiene discapacidad visual cuando no puede ver lo que la mayoría sí ve y al utilizar lentes, aparatos y ayuda médica para mejorar la visión ninguno de los dos ojos puede adquirir información de forma visual ahí se habla de una discapacidad visual, mientras que la ceguera se define como la incapacidad visual de percibir luz sin lograr definir qué es o de dónde proviene.

El ministerio de salud de Colombia en 2017 adelantó un censo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017), mediante el cual se determinó que en promedio existen 1.342.222 personas en Colombia que sufren de un tipo de discapacidad, de ese porcentaje el 13,11 por ciento manifiestan ceguera o discapacidad visual.

Por la alta tasa de personas con discapacidad visual en Colombia existe el Instituto Nacional para Ciegos identificado con sus siglas INCI. Entidad que trabaja en conjunto con el Ministerio de Educación de Colombia cuyo objetivo es responder a las necesidades y derechos de todos los colombianos con algún tipo de discapacidad visual en el ámbito social, educativo, económico, político y cultural.

A pesar de los esfuerzos generados por la entidad INCI por la alfabetización de todas las personas con discapacidad visual en el artículo de (Neves & Álvarez, 2014), relatan que en Colombia la población de discapacitados en **un 40 % no lograron acceder al sistema educativo** lo cual genera una tasa de analfabetismo alarmante, parte de este problema se debe principalmente al método de enseñanza tradicional para aprender a escribir y leer el lenguaje

braille, la falta de acceso a herramientas tecnológicas por su alto costo dificulta el uso de ellas lo cual limita las estrategias de aprendizaje haciendo el proceso de enseñanza lento.

En tal sentido se identifica una necesidad latente en la generación de proyectos de investigación relacionados con el desarrollo de dispositivos tecnológicos que faciliten el aprendizaje del lenguaje Braille, lo cual representa un avance significativo en la búsqueda de soluciones institucionales relacionadas con la inclusión y la equidad.

Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar un instrumento tipo tiflotecnología que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial?

1.1 Antecedentes

Los inicios del lenguaje braille se remontan al siglo XIV de acuerdo a (Saad, 2017), que relata la historia del nacimiento de un niño en Irak llamado Zain-din Al-Amidi, quien a causa de una enfermedad pierde el sentido de la vista a temprana edad, sin embargo, a pesar de su discapacidad fue profesor de la Universidad de Moustarfiryeh en Irak, donde impartió diferentes clases, dejando como legado un sistema de letras con relieve plasmado en cueros los cuales formaban libros de su propia biblioteca. Posteriormente y partiendo de este avance Louis Braille recopiló dicha información y creó el sistema Braille teniendo como base teórica las ideas de Zain-din Al-Amidi por lo cual es reconocido como el padre espiritual de los ciegos de todo el mundo.

Después de la creación del sistema braille diversas personas plantearon métodos, estrategias y actividades de aprendizaje que facilitaran la adquisición de este conocimiento. El libro de (Martínez Liébana & Polo Chacón, 2004a), ofrece una orientación de los procesos de enseñanza de las personas con discapacidad visual y ceguera, estableciendo la principal diferencia con los sistemas de aprendizaje tradicionales. La disimilitud radica en que las personas sin afectaciones visuales adquieren la información escrita de forma global, ya que pueden ver toda la palabra de un solo vistazo en cambio las personas con ceguera y discapacidad visual absorben la información casi letra a letra, pues el tacto y su percepción espaciotemporal no permiten hacerlo de otra forma lo que provoca un aprendizaje lento.

El mismo autor deja en claro que el método de enseñanza de cada individuo debe ser diferente porque existen variables determinantes que influyen en cada caso particular, tales como; ceguera de nacimiento o en la etapa de adultez, ceguera reciente o no, nivel de alfabetización, motivación, gravedad del deterioro visual, momento de aparición de la ceguera y la naturaleza de la pérdida de la visión.

En este orden de ideas, según la necesidad de cada caso, se desarrolla una respuesta pedagógica guiada hacia la educación del tacto por medio de actividades que se deben realizar desde temprana edad para estimular sus sentidos; las cuales se pueden ejecutar por medio de juegos para que sean didácticas, entretenidas y eficaces para el educando, en la que involucre la diferenciación de texturas, formas, tamaños, texturas agradables (sensación positiva), textura desagradable (sensación negativa), texturas diferentes, desarrollo de la memoria, atención, observación, combinación de tacto activo y pasivo; por lo cual, como se

mencionaba anteriormente, deben existir respuestas individuales y no se puede cometer el error de generalizar el método de enseñanza ya que no se podrían alcanzar las metas trazadas.

En consecuencia, el proceso de aprendizaje del lenguaje braille es muy lento, por lo que las personas con estas dificultades buscan soluciones eficientes como el uso de la tecnología para mejorar los resultados. En este orden de ideas la Tiflotecnología, definida por (García, 2017), como una herramienta para acceder y comunicar información de las personas con discapacidad visual o ciega, utilizando un conjunto de estrategias, conocimientos, recursos y tecnologías destinadas para mejorar el estilo de vida de las personas; estos aparatos tiflotécnicos se dividen en dos grandes grupos: el primer grupo está orientado al acceso de la información de un computador, el segundo grupo corresponde al uso de herramientas autónomas que sirven para intercambiar información u otra función.

El desarrollo de proyectos tiflotécnicos en la actualidad busca generar inclusión y facilitar el acceso a la educación de calidad. Como se muestra en el proyecto de (D. Castro, 2018), que busca la orientación de la enseñanza del sistema braille a niños no videntes por medio del uso de una herramienta tiflotécnica que consta de un módulo electrónico robusto para desarrollar la capacidad del tacto, un celular con una aplicación y un parlante en cargado de transmitir información por el canal de aprendizaje auditivo. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una tecnología eficiente que lleve a la inclusión educativa por medio del uso de métodos, estrategias y actividades pedagógicas.

De igual forma (Herrera, 2015), describe otro tipo de tecnología donde el aprendizaje de la lectura braille surge mediante la utilización de una herramienta similar a la que se diseñara en este trabajo, la cual utiliza un módulo electrónico robusto para desarrollar la

capacidad del tacto, así como una comunicación entre el módulo y un computador con función parlante y micrófono para facilitar la interacción entre el usuario y el dispositivo que permite operar el sistema sin necesidad de un tutor.

(Acuña & Cherres, 2015), desarrolló una investigación en la que buscó enseñar a leer y escribir por medio de un teclado braille robusto con un diseño similar a una máquina Perkins que trabaja en conjunto con un computador que va dando instrucciones de voz pregrabadas que facilita el uso del instrumento.

Los autores (Hernández et al., 2011), plasman en el documento el proceso de construcción del dispositivo tecnológico para el aprendizaje del lenguaje braille dirigido a una población de niños invidentes. Con el objetivo de disminuir el tiempo de aprendizaje de la escritura braille, las funciones de la herramienta tecnológica incluyen: verificar si la escritura es correcta o no utilizando la reproducción de la escritura en forma de voz para que el usuario pueda verificar si es la palabra correcta y la función de enviar mensajes de textos si el usuario desea.

La construcción del dispositivo para la enseñanza del lenguaje braille desarrollado por (Duarte-Barón et al., 2016), tiene en cuenta las características de las personas con discapacidad visual y sus necesidades, este aparato genera los grafemas de manera mecánica en una estructura cuadrada adaptada para la ubicación de las manos a cada lado del dispositivo, en ambos lados hay una matriz de puntos de 2 filas y tres columnas que representan los grafemas. También maneja una interfaz amigable de voz para la asistencia del usuario, fácil de manejar que impulsa la motivación del estudiante con el fin de dinamizar la enseñanza por medio de la innovación y el asombro.

Estas matrices cumplen la función para la lectura y escritura del lenguaje braille, este diseño cumple las especificaciones de diseño establecidas por los diseñadores como; generación de calor baja, tamaño pequeño, poco peso, consumo de energía estable y bajo costo de operación y mantenimiento.

1.2 Planteamiento del problema

Estadísticas como las de (Crosso, 2014), y estudios de la UNESCO establecen que aproximadamente 40 millones de los 115 millones de niños y niñas que están por fuera del sistema educativo en el mundo manifiestan algún tipo de discapacidad. Y que solamente el 2% de los niños y niñas en esta situación logran terminar sus estudios, lo cual genera una tasa mundial de alfabetización de personas adultas con discapacidad de solo el 3%. (PNUD, 1998), Mencionadas estadísticas van en contra de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, donde se establece que la educación es un derecho de todos, y ésta deberá ser gratuita y obligatoria al menos en su nivel primario.

Sin embargo, cuando se analizan estas incongruencias, encontramos que históricamente, las personas que presentan discapacidades se encuentran encerradas en su vivienda recibiendo la poca educación que le pueden ofrecer sus familiares y en algunos pocos casos pueden acceder a instituciones segregadas especiales hechos para la “educación especial” colectiva. Este paradigma nace por personas tradicionales que piensan que solo se puede enseñar a estas personas por medio de centros especiales ya que las instituciones educativas gubernamentales no están preparadas para una educación de calidad. Esto se debe a mayor parte por culpa del sistema educativo que no están preparadas para educar y ven este tipo de estudiantes como una carga académica imposible de abordar y terminan expulsando a

los educandos o transfiriéndolos a escuelas inclusivas que son pocas y solo se encuentran en las grandes ciudades.

Según (Crosso, 2014), la estrategia de dividir los educandos en dos grandes grupos los que tienen algún tipo de discapacidad y los que no, aumentan la discriminación social y disminuye la educación incluyente para todas las personas. Por otro lado, la educación inclusiva de calidad para todas las personas con igualdad, genera la participación de las personas, aumenta la convivencia, disminuye las barreras, facilita la integración de las personas a próximos niveles educativos, rompe estereotipos, facilita la atención a temprana edad y enriquece a las instituciones educativas en experiencias culturales y sociales. Por ese motivo y muchos más se debe fortalecer la inclusión en todos los ámbitos sociales.

El artículo (Barrera Pérez & Suárez Molina, 2016), describe la alta tasa de personas con discapacidad visual que no pueden acceder a la educación en Colombia y las limitaciones que tienen que superar al momento de acceder a la educación superior. Algunas de sus barreras en el sistema educativo se deben a la falta de educadores especiales y de herramientas tecnológicas que apoyen la actividad enseñanza-aprendizaje, la aplicación de tecnologías para la asistencia de discapacitados visuales genera respuestas positivas a las necesidades de esta población. Estas herramientas proporcionan un abanico de estrategias pedagógicas que el docente puede utilizar para hacer un aprendizaje significativo, innovador y motivador.

Basados en esta problemática, este proyecto pretende ser un aliciente que impulse la inclusión en las instituciones educativas de estudiantes con discapacidad visual o ceguera, con el objetivo de crear herramientas tecnológicas eficientes y acordes a las necesidades de

los estudiantes que padecen esta capacidad, pero sobre todo que sean funcionales y les permita aprovechar los potenciales derivados de la lectura y escritura.

Por lo anterior esta idea de investigación pretende plantear el diseño de un instrumento tipo tiflotecnología que facilite el aprendizaje de lectura y escritura en sistema Braille.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un instrumento funcional de tipo tiflotecnología para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial de acuerdo a las necesidades, limitaciones y capacidades de las personas con discapacidad visual.

1.3.2 Objetivos Especifico

Identificar las necesidades y limitaciones de las personas con discapacidad visual, ciega y no invidentes en el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE.

Realizar un análisis de los dispositivos tecnológicos para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille

Plantear un diseño de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.

1.4 Idea de investigación

Se justifica, se argumenta y se describe la idea de investigación tomando en cuenta las fuentes de ideas para una investigación, la revisión de los antecedentes de la investigación y los criterios para generar ideas. En tal sentido este proyecto busca diseñar un instrumento tipo tecnológico para el aprendizaje del lenguaje Braille utilizando el método de aprendizaje multisensorial con el objetivo de proporcionar una herramienta didáctica innovadora y eficiente que optimice el desempeño de los estudiantes con discapacidad visual.

1.5 Línea de investigación

La línea de investigación o área de conocimiento que va a abordar este proyecto se desenvuelve en el uso de la tecnología en ambientes de aprendizaje el cual se desarrollara por medio del diseño de un instrumento tecnológico que facilite el aprendizaje de lectura y escritura por medio del sistema braille, de estudiantes con discapacidad visual o invidentes.

1.6. Limitaciones y Delimitaciones

A pesar de tener en cuenta los diferentes casos y diversas necesidades como: nivel de alfabetización, motivación, gravedad del deterioro visual, momento de aparición de la ceguera, naturaleza de la pérdida de la visión, deficiencias concurrentes con la disminución de la visión y entre otros factores. El instrumento a diseñar presentara limitaciones por la diversidad de necesidades y entre otras variables estocásticas del estudio.

1.7 Definición de términos

Discapacidad: La organización (Organización Mundial de la Salud & Banco Mundial, 2011), define la discapacidad como una deficiencia, limitación, restricción, física o cognitiva que se presenta constantemente al realizar una actividad.

Discapacidad visual: La guía de apoyo del autor (Ministerio de Educación, 2016), describe la discapacidad visual en las personas como un inconveniente para ejecutar actividades diarias, esta visión no puede ser mejorada por ningún aparato lo que entorpece la ejecución de procesos del ser humano.

Ceguera: este artículo (Escudero, 2011), aborda el tema de la ceguera desde los campos legales, políticos y laborales. En el cual concluye y describe que la ceguera entra en las categorías 3,4,5 de severidad de la discapacidad visual AV menor a 20/400 hasta no captar ningún tipo de luz.

Sistema braille: el escritor (Castañeda & Maldonado, 2009), indica que este sistema representa las letras, símbolos, números, mayúsculas, signos y dibujos utiliza un sistema de puntos con relieve que consta normalmente de un grupo de 2 filas y tres columnas o de 3 filas y 3 columnas que en conjunto representan palabras, significados, frases, dibujos, diagramas, etc.

Métodos de aprendizaje: la tesis de grado de (Valenzuela et al., 2017), describen los métodos de aprendizaje como un grupo de herramientas que constan de secuencias, etapas, estrategias, actividades, técnicas, objetivos y procesos necesarios que facilitan el aprendizaje de las personas involucradas (mediador y estudiante) el cual es complejo y satisface los objetivos deseados hacia una enseñanza guiada.

Método multisensorial: en esta tesis de (Sánchez et al., 2008), interpretan el método multisensorial como un método actualizado que se puede implementar en cualquier etapa de desarrollo del ser humano y que beneficia cualquier aprendizaje ya que corrige dificultades de aprendizaje. La utilización de este método es importa porque estimulas los canales de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico. Es muy utilizado en personas con discapacidad visual y ciegos.

Android: interpreta el autor (Abudeye & Silva, 2015), por Android como un sistema de desarrollo libre para la generación de aplicaciones móviles que están orientadas a solucionar problemas o de entretenimiento. Android es un sistema operativo de los teléfonos y consta de varias aplicaciones que son utilizadas por el usuario.

Algoritmo: según el autor (Bullo et al., 2009), describe el algoritmo como las etapas del proceso definidas en instrucciones que se desarrollan en forma secuencial, sistemática, por etapas, pasos a seguir con el objetivo de facilitar una secuencia de programación.

Tecnología: como lo expresa (Litwin, 2004), la tecnología se puede definir como la ciencia que estudia el arte, técnica y tratado, la cual se desarrolla en el método científico por medio de la sistematización de procesos. Es un conjunto de saberes que involucran diferentes áreas de la ciencia que se relacionan entre sí, se origina como un proceso que tiene objetivos específicos que normalmente están orientados a la producción de bienes y servicios para la sociedad. Las producciones de ella van en caminados a responder a una necesidad o servicio de cierta población, para mejorar la calidad de vida y facilitar una actividad o varias.

TIC: La TIC se denominada a todas las tecnologías que se desenvuelvan en el área de la información y comunicación, estas herramientas tienen funciones relacionadas con la información como; administrar, promover, seleccionar, optimizar, manejar, transmitir, interconectar, adquirir, recibir, almacenar y ejecutar entre otras. Esta tecnología está en constante cambio, evolución y se implementa en todas las áreas de las ciencias, trabajos y experiencias humanas como lo indica (Huatuco & Velásquez, 2009).

Tiflotecnología: como lo indica (Aquino Zuñiga & García, 2014), la tiflo proviene de la palabra griega tiflus que significa ciego y la tecnología se define como toda herramienta que produce un servicio para responder a una necesidad de una población y se desarrolla con el método científico. Esto facilita la comprensión de la tiflotecnología como toda herramienta tecnológica que mejora la calidad de vida o presta un servicio a la población con discapacidad visual o ceguera.

Capítulo 2. Marco teórico

En esta sección se busca compartir información científica sobre temas como; normativas de inclusión educativa, antecedentes de la educación para la atención a las diferencias, los aportes de la tecnología en el sistema educativo, el sistema braille, los estilos de aprendizaje, la tiflotecnología y entre otros conocimientos relacionados con la investigación. Esto con el objetivo de nutrir la investigación por medio de la divulgación de otros estudios que se relacionan con este.

A continuación, se decide narrar cada uno de estos conocimientos de una manera sencilla pensando en facilitar la comprensión de ellos y así llegar a la construcción de múltiples saberes que aporten al alcance de los objetivos establecidos en la tesis de grado.

2.1 Marco normativo en Colombia

La comunicación es una habilidad importante que el ser humano adquiere por medio de la práctica, la cual nace como respuesta a la necesidad de socializar con otras personas, intercambiar información, compartir ideas, generar vínculos sociales, autonomía y aprender nuevos conocimientos entre otras razones. Es por eso que la lectoescritura en la comunicación representa un pilar fundamental para el desarrollo y crecimiento social de una persona.

En el documento (Crosso, 2014), el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE socializa que el 40 % de la población de discapacitados en Colombia no accedieron al sistema educativo lo cual genera una tasa de analfabetismo alarmante y gran

parte de esto corresponde a la falta de métodos, estrategias, herramientas eficientes y docentes que permitan que el estudiante con discapacidad se desarrolle en un entorno adecuado que se derive en su aprendizaje e interés.

En Colombia el sistema de educación está adoptando una política inclusiva con el objetivo de alfabetizar toda la población del territorio, (Montes et al., 2012) afirma que implementando “ una nueva forma de entender la práctica educativa se define como el modelo de educación inclusiva, que aborde claramente la aceptación de todos, con el derecho inalienable de pertenecer, de no ser excluido” (p.144). Aceptando las diferencias de la población, sus necesidades y sus derechos, se fomenta el desarrollo humano que es imprescindible en el desarrollo de la sociedad misma.

En este sentir la ley 115 de 1994 (Colombia, 1994), como ley general educativa en Colombia describe e implementa la estructura y aplicación de la educación en los distintos niveles educativos (básica, primaria, secundaria, media, informal y formal), enfatizando a través de los artículos 46 y 49, sobre cómo debe ser la pedagogía para personas con dificultades ocasionadas por la discapacidad y como se deben incorporar al sistema educativo. También, orienta la actividad educativa a la creación de proyectos y convenios con distintas entidades gubernamentales que lleven a la mitigación de barreras y aumenten la educación de calidad.

Posteriormente el Decreto 2082 de 1996 (R. de Colombia, 1996), se establecen criterios para la atención educativa a la población más vulnerable. En ella apoya a las personas discapacitadas en los distintos niveles educativos y la integración al sistema educativo. Hace un llamado a las instituciones educativas sobre la prestación de servicios de calidad que

empleen estrategias, métodos, proyectos y apoyos que faciliten la actividad educativa y maximice el acceso a la educación oportuna y de calidad.

Este esfuerzo normativo realizado desde nivel central determinó como una de sus falencias la falta de parámetros y criterios más específicos enfocados hacia la atención específica de personas con necesidades educativas especiales, por lo cual mediante la Resolución 2565 de 2003, estableció los parámetros y criterios para que cada departamento y entidad territorial designara equipos responsables para la gestión administrativa y pedagógica.

Finalmente, el congreso, a través del decreto 1421 de 2017 establece una normativa hacia educación inclusiva para la población con discapacidad, lo cual generó un incentivo en los estudios sobre la atención a la población con discapacidad en el área de la lectura y escritura como el que se desarrolló en la Asociación Americana de Habla por (Quintero-Uribe & Osorio-Montoya, 2018) en donde aborda el “Lenguaje y Audición (asha), indica que un terapeuta del habla y del lenguaje (fonoaudiólogo) es necesario para intervenir en las dificultades de lectura y escritura de escolares, y para fortalecer programas de promoción y prevención”(p.3), ahí se hace un estudio de la discapacidad y sus limitaciones producidas por la sociedad, estas investigaciones son importantes para comprender las limitaciones y problemas que viven a diario las personas con discapacidad en el medio educativo.

El documento de educación inclusiva realizado en el valle del Cauca por (Acosta-Escobar et al., 2017), hace un recorrido por diferentes instituciones educativas del valle del cauca evaluando las políticas de inclusión y atención a la diversidad en Colombia. En donde destaca que hasta hace poco en los años 90 se hizo una legislación especial para la atención a

la diversidad la cual pretende establecer orientaciones, exigir la atención a la diversidad, establecer en Colombia una educación sin barrera ni limitaciones, implementar aulas especiales, proporcionar herramientas técnicas y materiales educativos para la prestación de servicios adecuados.

Esta legislación, normas, leyes y decretos surgen con el objetivo de establecer una educación inclusiva de calidad de todos para todos en todo el territorio colombiano, pero al momento de evaluar que tanto cumplen las normativas establecidas las instituciones educativas del Valle del Cauca nos encontramos que en el estudio de (Acosta-Escobar et al., 2017) confirma que “respecto a las tecnologías de información y comunicación existentes en las instituciones para brindar mayor acceso de los estudiantes con diversidad funcional al sistema de educación, se pudo evidenciar que es escaso o casi nulo el material existente (software con sistema de lecto-escritura). Al realizar a los entrevistados la siguiente pregunta ¿Qué tipo de ayudas tecnológicas posee la institución para facilitar el aprendizaje de personas con alteraciones a nivel sensorial y del habla?, uno de ellos manifestó: “hay únicamente una escuela que tiene dos equipos de tipo especial como para niños con discapacidad, pero sería únicamente esos dos equipitos no más (...) Son unos computadores especiales, pero solamente en esa institución.” (Rector Colegio Bolivariano)” (p.9).

En consecuencia, de la dificultad persistente del analfabetismo en Colombia nace este proyecto en el área de herramientas tecnológicas eficientes, que tiene como propósito respaldar a las personas con discapacidad en el sentido de sus derechos e igualdad en la sociedad. Este proyecto se apoya en las normativas expuestas en los documentos (Cárdenas, 2017) y el (Congreso de Colombia, 2013), en donde hablan de la ley estatutaria 1618 de 2013

y el artículo 11 encargados de apoyar e incentivar programas, investigaciones, iniciativas, proyectos, tecnologías, dispositivos y herramientas en el área de las TIC'S que mejoren la educación de calidad e inclusión para personas con discapacidad según la ley 715 de 2001, el Decreto número 366 de 2009 el (Congreso de Colombia, 2013).

También tiene la obligación de impulsar proyectos educativos que empleen las TIC'S y el uso de herramientas especiales para el aprendizaje que tengan como objetivo alfabetizar la población de niños, jóvenes y adultos, en situaciones de discapacidad (Congreso de Colombia, 2013).

La herramienta de tipo tflotecnológicos para la enseñanza del lenguaje Braille ofrece a la educación una atención a la diversidad, el cual utiliza el método multisensorial y se adapta a los lineamientos expuestos anteriormente. Este proyecto posibilita la alfabetización de niños, jóvenes y adultos con discapacidad visual y ceguera facilitando el acceso a la información por medio de la implementación de un dispositivo tecnológico contribuyendo a una educación especial de calidad e inclusiva.

2.2 Marco normativo en América Latina

En Latinoamérica, gran parte de la legislación existente en el área de educación parte de los lineamientos y políticas emitidas por organismos internacionales como la UNESCO y la ONU, quienes a través de sus competencias orientan e impulsan el cumplimiento de metas enfocadas en el desarrollo social y el cumplimiento de los derechos humanos.

En tal sentido para América Latina los principios de la inclusión surgen en el llamado que hace en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (Unidas, 2016), en este

documento se determina que todas las personas deben ser respetadas y no es aceptable ningún tipo de discriminación o segregación según el (Artículo 2), sin importar en donde se encuentre sus derechos como ser humano no pueden ser vulnerados y tienen derecho a igualdad de oportunidades y a una educación digna (Artículo 26).

Para el año 2.000 el Foro Mundial sobre la Educación (Barry & Edward, 2000), evaluó la implementación de educación para todos en el año 2000 en el mundo, donde evaluaron variables como el aumento de la educación en la primera infancia y el nivel de escolarización de los niños, así como la implementación de estrategias encaminadas a alcanzar las metas establecidas.

Finalmente, La 48ª reunión de la Conferencia Internacional de Educación (Unidas, 2008), estuvo dedicada a debatir sobre la educación inclusiva, resultando el informe del estado de implementación en América latina donde se destacó la implementación de políticas y estrategias por cada uno de los países para alcanzar las metas establecidas, pero plantea el reto de amplificar la cobertura dirigida específicamente hacia la población más vulnerable con necesidades especiales de educación y la estandarización por parte de los gobiernos en cuanto a la caracterización y definición de las necesidades especiales sobre las cuales orientar sus esfuerzos.

2.3 Marco histórico

La educación es uno de los temas de mayor relevancia en todas las agendas políticas nacionales, su importancia está dada por el interés que surge desde el gobierno de impulsar un desarrollo social y económico progresivo, usando la educación como el pilar principal.

Sin embargo, al analizar la historia y evolución de la misma en una línea de tiempo, observamos altibajos, desenfoques y giros inesperados que han desorientado y desacelerado su evolución.

2.3.1 Antecedentes de la educación inclusiva en américa latina

Como lo indica (UNESCO, 1998), en américa latina la educación surge casi que paralelamente con la independencia de las naciones y la consagración de leyes de educación en las constituciones políticas, con un común denominador orientado al principio fundamental del derecho a la educación de todo ciudadano. A pesar de los esfuerzos y medidas establecidas por los gobiernos, el documento de la conferencia de lima del año 1950 resumía que, de una población estimada de 40 millones, apenas 19% reciben educación primaria y alcanzaban cifras impresionantes el ausentismo y la deserción escolar, lo cual generaba que el nivel medio de la educación en la sociedad no rebasaba, en general, el primer grado para la totalidad de la población, ni el cuarto grado para los que lograban ingresar a la escuela. Sumado a esto el enorme crecimiento demográfico agravo la magnitud del problema ya que se estimaban necesidades de maestros superiores a los 500.000, para lograr atender las necesidades más elementales. A lo que se le agregaban problemas como el de las no titulaciones de los docentes, la pobreza de las retribuciones, las deficiencias técnicas, la falta de infraestructura, la ausencia de mobiliario, la falta de continuidad político educativa y la influencia sobre la estabilidad del personal de la educación.

Los problemas de la época, no eran pocos y en la conferencia de lima se precisaron objetivos y líneas de acción enfocadas a la extensión y el mejoramiento de la educación primaria que meses más tarde fue aprobado por la conferencia general de la Unesco (new

Delhi, 1956) y que vendría a constituir el programa fundamental de educación de la Unesco y de los países latinoamericanos de la región.

El autor Bom afirma que “Para el año de 1965 se estimaba que el volumen de matrícula alcanzaba la cifra de 40 millones para la educación primaria y secundaria, lo cual representó un incremento significativo en la cobertura de América latina, que había depositado su fe en la educación y mostraba gran esmero en construir escuelas”(Boom, 2004). Rompiendo el paradigma de la escuela como un privilegio de las clases más favorecidas. sin embargo, al compararla con regiones más desarrolladas del mundo se observaba una gran desigualdad, ya que en América latina los índices de población atendida en la primaria se encontraban entre el 25 y el 36% del volumen total de la población. Datos desalentadores muy influenciados con los altos niveles de deserción generados en su época por fallas en el sistema educativo o la situación económica de los sectores más necesitados que obligaban a apelar al trabajo del niño para contribuir con el ingreso doméstico, que generaba como consecuencia que el niño se acostumbrara a ganarse la vida sin necesidad de aprender restándole importancia a la educación, de acuerdo a Rivero (1999) el alto grado de desigualdad en los ingresos de la región representaban la causa principal en la deserción (Rivero, 2016).

2.3.2 Antecedentes de la educación inclusiva en Colombia

En Colombia (Gómez et al., 1982), para el año de 1900 la situación del país era compleja, su economía rudimentaria y primitiva, la baja capacidad de compra de los sectores populares, la guerra civil interpartidista, la crisis económica entre otros factores, presentaban un panorama desalentador al inicio de siglo, lo cual impactaba fuertemente el sector de la

educación quien se obligó a la clausura forzosa de escuelas y centros educativos. Para la época la constitución de 1886 y el concordato de 1887 eran la referencia normativa en la educación y reflejaban concepciones religiosas profundamente arraigadas lo cual la formación tenía un enfoque humanístico donde prevalecía lo moral y religioso. Para el año de 1920 se organiza el currículo de las escuelas normales superiores, la primaria, la secundaria y la universidad, así mismo se crean programas y métodos según las edades y el desarrollo mental de los estudiantes, las cuales empiezan a ser más equitativas para el año de 1930 donde se unifica la educación urbana y rural.

Ya para la época de los 90' la Declaración Mundial sobre Educación para todos, promueve la idea de la educación inclusiva, mediante una educación básica para todos. En 1994, la Declaración de Salamanca y el marco de acción para las necesidades educativas especiales, estipula que "las escuelas deben acoger a todos los niños, independientemente de sus condiciones físicas, intelectuales, sociales, emocionales, lingüísticas u otras. Deben acoger a niños discapacitados y niños bien dotados, a niños que viven en la calle y que trabajan, niños de poblaciones remotas o nómadas, niños de minorías lingüísticas, étnicas o culturales y niños de otros grupos o zonas desfavorecidos o marginados (Muñoz, 2018,p.180).

En el año 2000 (Hinojos, 2016), el Marco de Acción del Foro Mundial sobre la Educación, Marco de acción de Dakar, ordena que la accesibilidad a la educación sea forzosa y gratuita para toda la población menor de edad. Lo cual preparo el camino para hacer de la educación inclusiva una de las principales estrategias para abordar los problemas de marginación y exclusión atendiendo al principio fundamental de la Educación para Todos -

EPT: que todos los niños, los jóvenes y los adultos puedan tener la oportunidad de aprender (UNESCO, 2009, pág. 9).

En el documento (Fernández, 2019), indican que en Colombia el congreso nacional mediante el Decreto 1421 de agosto de 2017, reglamentó una normativa educativa inclusiva para las personas con algún tipo de discapacidad estas orientaciones se apoyan en investigaciones importantes como el Informe Warnock (1978) en el documento establece 3 grandes prioridades que deben ser atendidas inmediatamente en la educación, la primera es la buena formación de los docentes en centros educativos de educación inclusiva, en estos centros se debe enseñar los conceptos de estudiantes con NEE, como identificarlos, que necesidades tienen, cuáles deben ser las estrategias de enseñanza a seguir, el manejo adecuado de grupos con seis o siete alumnos con NEE y otros estudiantes, brindar una ayuda especializada, actitud positiva y optimista por parte del docente. Además, los docentes tienen que poseer competencias específicas sobre el tema de inclusión que debe ser socializada con los estudiantes con inquietudes sobre las NEE.

El segundo tema de prioridad es la educación para los ACNEE menores de cinco años, esta educación se debe realizar en centros de escuelas maternales, excepcionales y guarderías especializadas en la identificación de niños con NEE. La identificación de necesidades especiales a temprana edad ayuda a la estimulación pronta de los niños mitigando las dificultades de aprendizaje y facilitando la incorporación a centros educativos con compañeros de su misma edad en una clase tradicional. Por tal motivo se deben aumentar los centros educativos maternales, excepcionales y guarderías especializadas en la educación inclusiva.

Y por último la tercera prioridad trata de la educación que debe recibir los jóvenes de 16 a 19 años de edad que presentan NEE, los jóvenes que terminaron la etapa escolar y siguen presentando dificultades de aprendizaje deben ser acogidos por un programa educativo postsecundaria de adolescentes con cursos profesionales especiales, orientados al crecimiento autónomo del individuo por parte del centro educativo donde se formó esto promueve la aceptación de la diversidad e integración educativa.

Por su parte el ministerio de educación en la página web (M. de Educación, 2018), en la búsqueda del cumplimiento de los lineamientos adoptados por el congreso de la república, planteó una educación inclusiva basada en métodos sociales, que se integren al modelo educativo formal e informal con una orientación dirigida a la atención de diferencia, incorporando la población con discapacidad, víctima del conflicto armada, comunidad negra, afrocolombiana, palenquera y raizal.

A pesar de todos los esfuerzos realizados, el desarrollo de políticas, lineamientos y la inyección de recursos, factores como la extensa geografía, las condiciones sociales y las limitaciones de acceso de la población vulnerable en comunidades remotas, plantean un desafío que mantiene distante el cumplimiento de las metas propuestas por el gobierno; las cuales sin duda están siendo acortadas por la implementación de herramientas tecnológicas y el uso de las TIC.

2.3.3 Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva

En la actualidad la tecnología avanza a pasos agigantados, permitiendo un desarrollo acelerado de la economía, la sociedad y la educación entre otras áreas, en este orden se

concede la tecnología como un motor impulsor de un desarrollo humano y social inclusivo, al servir como herramienta de acceso integrante de casi cualquier proceso actual.

El Banco Mundial desde 1997 creó un proceso para respaldar a los países, sobre la implementación de TIC, instalación de equipos, orientaciones, su aplicación en contextos educativos, la creación de políticas y monitoreo de procesos.

Esta estrategia, sumada al intercambio global sobre TIC, permitió un desarrollo acelerado en el área de la educación ocasionando la divulgación de saberes establecidos en evaluaciones, informes y otras herramientas basadas en las TIC educativas así mismo (Claro, 2011).

En el caso de las personas que presentan limitaciones ya sean físicas, psicológicas o de otra forma, la tecnología ha ofrecido medios para acceder al conocimiento, debido a la gran variedad de funciones y beneficios que conlleva su uso. Este es el caso para las personas con dificultades visuales, auditivas, problemas de aprendizaje y limitaciones, estas herramientas ayudan a mediar y mitigar algunas dificultades facilitando la integración de educandos y permanencia en la educación. Estas tecnologías mejoran la capacidad de atención de necesidades que un docente no puede suplir, pero un dispositivo sí, también genera una problemática que es que todas las personas que no pueden acceder a este tipo de ayuda ya sea por su alto costo o la falta de ella misma. (Becta, 2003).

Colombia es un país destacado por la creación de políticas de educación inclusiva así lo indica (Colombia et al., 2013), en este estudio habla de las nuevas tecnologías inclusivas implementadas para la atención de necesidades educativas especiales. Por ejemplo, están

proyectos implementados por el Ministerio de Educación sobre la gestión educativa en el Portal Colombia Aprende, ahí se desarrollan diferentes proyectos como foros, cursos, aprendizajes, normativas y otros más en las áreas de tecnología inclusiva. Con este tipo de trabajos se ha buscado potencializar el uso y creación de TIC en el área educativa para acceder al conocimiento y la divulgación de ellos.

El ministerio también ha impulsado la igualdad por medio de convocatorias para acceder a programas de innovación en educación para personas con NEE, ahí se seleccionaron diferentes trabajos orientados a la generación de procesos de inclusión por medio del uso de nuevas tecnologías apoyadas en las políticas educativas establecidas por el gobierno y los modelos educativos para la atención a NEE.

En el documento (Zapata, 2014), aborda el tema de la inclusión digital en Colombia, sobre los beneficios que ofrece la interacción de entornos virtuales y productos tecnológicos que tienen en cuenta las características de la población con NEE. También de como la normativa técnica número 5854 se relaciona con la accesibilidad de plataformas y sus requisitos para garantizar una buena experiencia del usuario respecto a la tecnología aplicada.

En la página (comunicaciones, 2018), socializan las bases legales del artículo 16. derecho a la información y comunicaciones, en donde el ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), exigen la creación de proyectos que utilicen softwares gratuitos para personas con NEE basadas en métodos inclusivos que garanticen el acceso a la información de todos los ciudadanos colombianos.

En el blog de la INCI (M. Ortiz, 2020), narra como constantemente están realizando proyectos en todo el territorio colombiano en busca de desarrollar las capacidades de las personas con discapacidad visual por medio de asesorías, campañas, programas, estrategias y acciones dirigidas a la superación de barreras con la ayuda de entidades pública y privadas. Actualmente se están dedicando en la implementación de tecnologías inclusivas como softwares y hardware pensados en el área de las comunicaciones.

En el libro de (Said, 2015), se profundiza en los procesos de implementación de tecnologías inclusivas para el aprendizaje por medio de la selección, estructura, fases, ambientes de aprendiza y recomendaciones basadas en el uso de las TIC en Colombia en el área de la educación pública y privada. Estas recomendaciones están apoyadas por leyes educativas, documentos y anécdotas de docentes en el área de la atención a la diferencia.

2.4 Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual.

2.4.1 Lenguaje braille

Las personas con ceguera o privados de la vista se ven afectados en la adquisición de información por medio del canal visual siendo excluidos de la información expuesta en el lenguaje convencional. Gracias al sistema braille existe la manera de incluir a las personas y mitigar el analfabetismo en personas con esta condición.

El sistema de lectura digital como lo indica (Martínez Liébana & Polo Chacón, 2004b), ocurre por el uso de los dedos de ambas manos, normalmente el lector utiliza los dedos índices para leer de izquierda a derecha analizando e interpretando los grafemas. El

proceso del lector sucede de forma analítica-asociativa que consta de una lectura letra a letra de forma secuencial que relaciona los distintos grafemas para formar un texto.

Este sistema es un lenguaje universal estandarizado que tiene pocas variantes en los distintos países. El aprendizaje de él se debe realizar a temprana edad cuando nacen con algún tipo de discapacidad visual o cuando una persona pierde el sentido de la vista ya sea por una enfermedad, accidente o por otra situación.

El braille es un lenguaje hecho para personas con discapacidad visual o ceguera, la cual se utiliza para escribir en forma de relieve y leer información que se encuentra saliente por medio de la percepción del tacto. La lectoescritura braille es un medio de comunicación que nace por la necesidad de compartir conocimientos por el canal sensorial del tacto a personas privadas del sentido de la vista esto lo indica el texto (Santos et al., 2016).

La organización UNESCO en su página (UNESCO, 2017), describe el lenguaje braille como una estructura basada en una matriz de puntos que representan símbolos, letras, caracteres, figuras y números. La matriz se compone de 2 filas y tres columnas para un total de seis casillas, estas casillas permiten una combinación de 64 combinaciones que cada combinación representa un carácter diferente. La separación de las casillas, el relieve de los puntos y la textura de los puntos dependen del nivel de lectoescritura en el que se encuentre la persona, este juego de combinaciones de puntos se puede interpretar por medio de la habilidad del tacto desarrollada o de forma visual si la persona no sufre una discapacidad visual.

El libro *Tactual Perception: A Sourcebook* del autor (Schiff & Foulke, 1982) explica los estándares que deben cumplir el Sistema braille “the centers of vertically or horizontally adjacent dots in a cell are separated by 0.23 cm. the centers of dots at corresponding positions in adjacent cells in the same line of writing are separated by 0.64 cm. the centers of dots at corresponding positions in adjacent cell in adjacent lines of writind are separated by 1.02 cm.” (p.170). La caracterización de la separación de puntos, su tamaño y otras variables facilita la lectura y escrituras de las personas con discapacidad visual ya que se acostumbran a la presentación de este sistema de lenguaje en un formato estático.

El libro de la ONCE escrito por (Fernández del Campo, 2001), explican los procesos que realizan los lectores de lenguaje braille en la interpretación de la secuencia de grafismos que llevan a la interpretación del texto esto se realiza para entender que recursos cognitivos requiere este proceso de lectura, con el fin de establecer métodos que lleven a gastar menos recursos y a soluciones educativas. A continuación, se describen las secuencias de interpretación de un lector del lenguaje braille.

Suelen distinguirse cuatro grupos de procesos en el acto lector: a) Subproceso perceptivo: para que un mensaje pueda ser procesado lingüísticamente, tiene que ser previamente recogido y analizado por nuestros sentidos, debiendo reconocerle su condición intrínseca de mensaje o vehículo portador de ideas. b) Subproceso léxico: por el que se identifican las unidades lingüísticas y se encuentra un término con el que, en primera instancia, se asocia esa unidad lingüística. c) Subproceso sintáctico: agrupando —reorganizando— las palabras o términos en expresiones lingüísticas más complejas, como las frases u oraciones, reforzadoras de significados en aquéllos. Para realizar este agrupamiento, el

lector dispone de claves sintácticas, propias del dominio lingüístico, que indican cómo pueden relacionarse las palabras o términos y cómo hacer uso de este conocimiento para determinar la estructura de las oraciones. d) Subproceso semántico: mediante el que el lector construye un sentido o estructura semántica a partir del mensaje presente en la oración y finalmente lo integra con sus conocimientos previos. (Fernández del Campo, 2001, p.12)

2.4.2 El lenguaje braille como inclusión

En la tesis (Arrieta Torreglosa et al., 2015), hablan de la importancia del lenguaje braille como un medio que facilita la adquisición de conocimientos, datos, información y saberes, es bastante utilizado por la población con algún tipo de discapacidad visual como un sistema de comunicación inclusivo en la lectura y escritura. Es un sistema de comunicación que responde a las necesidades de esta población que utiliza estrategias, estructuras y métodos, entre otros aspectos para facilitar el aprendizaje de las personas.

El aprendizaje es importante para la creación e integración de un ser social autónomo y productivo para la sociedad, el lenguaje braille es un sistema analítico que consiste en la decodificación y codificación de símbolos que tienen un significado específico. El conocer este lenguaje representa para las personas con discapacidad visual una herramienta que posibilita el acceso a la información que les permite conocer mejor el medio que los rodea así lo expresa (Hidalgo & Cesar, 2018).

Estudios como (Maribel, 2017), muestran los beneficios y habilidades de las personas que aprenden el sistema braille como; el desarrolla de habilidades en la percepción cinestésica táctil o tacto activo que sirve para la coordinación de movimientos, percepción de

texturas y sirve para absorber información cutánea, articularia, motora y del equilibrio. Además de ser un sistema de comunicación que facilita el acceso a la tecnología y las personas mejoran su capacidad de lectura, este lenguaje tiene mayor exigencia para la abstracción de la información ya que se necesita de la interpretación de los gráficos, requiere de organización de información y presentación de ideas específicas y descriptivas.

Otro estudio importante es el de la revista *Acimed* del autor (Viciado, 2005), en donde destacan que las personas que practican la lectura braille desarrollan mejor la capacidad de almacenamiento de la información leída desarrollando la memoria, atención, la observación de la lectura, mejoramiento de la percepción de texturas, temperatura, tamaños, formas y características de los objetos.

2.4.3 Estilos de aprendizaje: método multisensorial

El aprendizaje ha sido un tema ampliamente discutido por diferentes áreas de conocimiento, y aun hoy es un tema complejo debido a que no existe un consenso respecto a su definición y a la gran cantidad de factores que influyen en él, lo cierto es que, las personas aprenden de diversas formas y bajo procesos completamente diferentes, donde se deben tener en cuenta factores como: las condiciones ambientales, la cultura, la madurez, sus discapacidades, la preferencia de trabajo, ya sea, individual o colectivo y la motivación entre otros. Estas características distintivas de las personas incluyen sus rasgos cognitivos, rasgos afectivos y rasgos fisiológicos que permiten su entendimiento (Pimienta, 2012).

Lo anteriormente expuesto ayuda a entender la postura de (Feliu, 2018), que cada una de las personas tienen diferentes estilos y ritmos de aprendizaje es ahí donde empiezan a

desarrollarse métodos de aprendizaje que se adapten a las necesidades de cada individuo con el fin de potencializar su aprendizaje. En este trabajo se escogió el método de aprendizaje multisensorial que se apoya en los canales de aprendizaje sensoriales de estilo visual, auditivo, kinestésico y del tacto.

Los métodos multisensoriales van dirigidos a niños con/sin discapacidad que viven en ambientes normalizados o con algún tipo de alteración. (Rodríguez, 2017,p.12).

Como lo indica (Naser-Marco, 2017), estos métodos giran alrededor del desarrollo de la confianza y autonomía de las personas por medio de la creación de nuevos hábitos que estimulen todo su sistema nervioso y muscular. Estas destrezas se adquieren con actividades repetitivas que fortalecen sus capacidades cognitivas y motoras, este proceso es flexible respecto a horarios, ritmos de aprendizaje y horas semanales según la evolución del educando. Se caracteriza por utilizar todos los sentidos como receptores de información que están siendo instimulados con enseñanzas didácticas relacionadas con juegos, actividades, herramientas y entre otras estrategias que cumplen un proceso por fases que llevan al alcance de las metas estipuladas durante cada sesión.

Esta actividad se implementa teniendo en cuenta los rasgos psicoevolutivos, capacidad motora, discapacidades, funciones mentales, edad, cultura y entre otros factores del estudiante todo esto con el fin de mejorar la calidad de aprendizaje del individuo. El autor (Rosenberg, 2017), en su tesis afirma que el aprendizaje de leer y escribir se relaciona con el canal visual por lo que vemos , canal auditivo por las instrucciones que recibimos y kinestésico por lo que tocamos. Los docentes que relacionan estos canales de aprendizaje facilitan la comprensión del tema a los estudiantes ya que, entre los sonidos, imágenes,

patrones, grafemas y otras variables se van relacionando entre sí, creando una enseñanza significativa basada en el conocer.

La estimulación multisensorial busca enriquecer la experiencia sensorial del niño exponiéndole a una serie de estímulos controlados. Es por ello, que estos estímulos deben presentarse de forma adecuada en cantidad y calidad, así como en el momento oportuno en el que se presenta. De esta manera, debemos tener en cuenta que este tipo de estimulación puede resultar en ciertos momentos agotadora para la persona que la está recibiendo (Saez, 2016, p.22).

Las personas con este tipo de discapacidades, tienen afectadas algunas áreas sensoriales por lo que se necesita de la estimulación de dicha área, así como potenciar las demás áreas y órganos sensoriales para así poder compensar estas con las afectadas. La estimulación de las diversas sensaciones, permitirá a las personas con discapacidades relacionarse con el mundo, sentir placer, así como hacer un reconocimiento del propio cuerpo en un espacio de experimentación multisensorial (Saez, 2016,p.22).

2.4.3.1 Estilos de aprendizaje sensoriales

Estudios como (S. de Educación, 2004), demuestran que existen distintos estilos de aprendizaje y cada persona tiene una forma efectiva de aprender, gran parte de los estudios realizados por el método VAK identifican que el aprendizaje visual es el estilo sensorial que más predomina en los estudiantes. El cual utiliza un conjunto de herramientas visuales que facilitan el entendimiento global y secuencial del medio que los rodea, las personas que aprenden de esta forma buscan relacionar todo con imágenes, esquemas, gráficos, comparaciones y utilizan herramientas como mapas mentales, mapas de ideas y herramientas

que proporcionen el entendimiento de la información por medio de estímulos provenientes del canal visual. Las personas que tienen el estilo de aprendizaje visual potencian su aprendizaje cuando ven o leen información, por lo tanto, la capacidad de abstracción se relaciona con su capacidad de visualizar e interiorizar el contenido a través de lo que ve, pero le cuesta recordar lo que oye.

El estilo de aprendizaje auditivo en el documento de (Mora et al., 2015), lo describen como la habilidad que tiene una persona de adquirir la información de forma correcta por medio de estímulos provenientes del canal auditivo, en pocas palabras el cerebro humano le da prioridad a toda la información que venga del canal auditivo la organiza, categoriza, almacena la información que considere relevante y desecha la mayoría de datos que tengan un origen diferente a este. Este tipo de personas se destacan en actividades como; musicales, idiomas, actuación y entre otras que involucren la expresión oral.

El estilo de aprendizaje kinestésicos tiene una forma de aprender que se relaciona con la experiencia, es decir, a partir de movimientos y sensaciones. El aprendizaje significativo ocurre a través de la experimentación, conocer y explorar. Las personas que aprenden de esta forma les cuesta comprender lo que no puede hacer. Y por último el canal de aprendizaje a través del tacto según (Gil Ciria, 1993), indica que las personas por medio de la percepción táctil reciben una señal de entrada que se muestra como una vibración que ofrece información, estos datos se perciben por medio del tacto y tiene cinco propiedades cutáneas primordiales que son presión, dolor, calor, frío y vibración. Se recomienda que la percepción táctil debe ser activa para obtener los estímulos de una buena forma y no forzado.

2.4.3.2 Método multisensorial

El método multisensorial se implementa en diferentes áreas de la educación puesto que ha mostrado beneficios en el aprendizaje y en la corrección de problemas de aprendizaje de niños y adultos. Su principio de funcionamiento se basa en estimular varios canales de aprendizaje simultáneamente generando un aprendizaje inclusivo para los diferentes estilos de aprendizaje de cada persona según (Etchepareborda et al., 2003).

Este método busca potencializar las habilidades físicas, emocionales y cognitivas de la persona mediada de una forma flexible que se adapta a las necesidades de una forma motivadora, didáctica en la enseñanza y se utiliza constantemente en personas con discapacidad visual como lo expresa (Mendez Arce, 2015). Este método es bastante usado por los beneficios que aporta en el ámbito de la educación inclusiva ya que respeta los ritmos de aprendizajes y se adapta a una gran variedad de estilos de aprendizaje generando un ambiente agradable y propicio para el aprendizaje significativo.

Este tipo de metodologías están construidas con un enfoque en la integración de información para así mejorar la estimulación sensorial de cada persona, esto potencializa los aprendizajes de los estudiantes y la comprensión de ellos basado en su entorno físico. Este método se realiza por medio de estímulo controlados, para la creación de sensaciones que generen experiencias innovadoras, diversas y agradables basada en los sentidos (Arroyo, 2020).

La metodología multisensorial al tener en cuenta los canales de aprendizaje input como lo indica (García, 2015), facilita la adquisición de habilidades cognitivas, por medio de

estrategias metacognitivas motivando al mediado a alcanzar las metas trazadas. Esta estrategia que permite estimular la mayoría de canales simultáneamente genera que las personas reciban la información de la mejor manera posible teniendo como consecuencia un aprendizaje didáctico.

El método Orton-Gillingham (Mendez Arce, 2015), se implementa en el área del lenguaje que utiliza estrategias multisensoriales. Presenta un método estructurado, secuencial, específico, cognoscitivista y flexible a las necesidades. Este método se implementa en grupos pequeños y el aprendizaje sucede de forma social y utiliza los canales de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico.

El aprendizaje con este método sucede con la estimulación constante de los canales de aprendizaje y sensoriales que ayudan a mejorar la memoria de la personada mediada. El mejoramiento de la capacidad de la memoria es una parte fundamental en el aprendizaje de lectoescritura braille ya que existen bastantes grafemas que representan los diferentes símbolos del lenguaje de comunicación y requiere el uso de todos ellos para un buen entendimiento de este idioma de comunicación.

El método multisensorial del proyecto de (R. Castro & Stephanie, 2018), muestra que las herramientas y actividades orientadas con el método Orton Gillingham facilita el proceso de enseñanza en el área de la lectoescritura en el mejoramiento de la ortografía y comprensión lectora. Este método en la investigación mostro ventaja en la adaptabilidad de los diferentes estilos de aprendizaje tanto para personas con/sin necesidades especiales. Este método ofrece compatibilidad con otros métodos y una gran variedad de estrategias

didácticas innovadoras que se basan en la motivación, comprensión y satisfacción personal de la persona mediada.

En el libro un nuevo programa para el aprendizaje inicial de la lectura resalta las estrategias, actividades y formas en que se debe enseñar la lectura empleando un programa basado en el método multisensorial. El método multisensorial (López-Escribano et al., 2011), lo describe como un conjunto de reglas, normas e instrucciones que se deben realizar paso a paso en una actividad, la cual detalla el proceso que debe seguir el docente con el fin de estimular todos los sentidos de la mejor forma sin saturar de información o causar cansancio excesivo en el estudiante. Esta estimulación se realiza en ciertos momentos de la actividad resaltando los contextos que se desea aprender y opacando toda la información no deseable. En el siguiente párrafo se visualiza algunas de las bases integradas que sugiere el autor para acelerar y mejorar el aprendizaje de la lecto-escritura.

Nosotros partimos por el contrario de ciertas ideas lingüísticas básicas de enorme importancia. La primera es que tener conciencia de un fonema significa tener conciencia de otro fonema al que se opone o del que se distingue. En efecto, un fonema no es el fonema que es sino en la medida en que es distinto de otro; este es el principio fundamental de todo análisis lingüístico. La segunda es que a la oposición o distinción de dos fonemas corresponde una operación de discriminación que no es igualmente fácil en todos los casos. La tercera es que mientras mayor distancia haya en los lugares de coarticulación de dos fonemas, más fácil es discriminar entre ellos (López-Escribano et al., 2011, p.102).

2.4.4 Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa

Los seres humanos vivimos en un constante crecimiento personal, intelectual y espiritual, lo cual, visto desde un ámbito global, es el motor que impulsa el cambio, la mejora y desarrollo continuo de las sociedades; este proceso está cimentado en un pilar fundamental que es la transmisión de conocimientos entre generaciones.

Desde este punto de vista el crecimiento del ser humano es importante y se apoya en la educación que obedece a la formación de un ser social con hábitos, creencias, habilidades, destrezas, con sentido social y disposiciones básicas, que determinarán la forma como cada uno piensa, actúa y siente. Es por eso que la educación es un derecho mas no un privilegio como lo expresa (Marulanda et al., 2017).

En la era que nos encontramos las tecnologías de información y comunicación Tics, se puede obtener infinidad de conocimientos que se divulgan por medios tecnológicos, documentos, libros, redes sociales, etc. Esta información de fácil acceso permite el crecimiento del conocimiento de las personas por medio de la interacción con la información. Una persona sin acceso a las bases de conocimiento es difícil que pueda ser un ser productivo y eficiente para la sociedad.

Es por eso que los países buscan acabar con el analfabetismo, empleando herramientas tecnológicas que faciliten la enseñanza-aprendizaje, métodos, estrategias y orientaciones que obedezcan a las políticas de educación especial para la atención de la diversidad. La tiflotecnología es un tipo de herramienta tecnología dirigida a personas con algún tipo de discapacidad visual que ayuda a mejorar la calidad de vida de esta comunidad.

Estas herramientas mejoran la atención a la diversidad por medio de funciones especiales que van dirigidas a facilitar procesos educativos como lo indica (Palomino, 2013); facilita la superación de barreras originadas por problemas cognitivos, sensoriales y motrices, propician un ambiente agradable para el aprendizaje mejorando la autonomía de las personas adaptándose a las necesidades de cada educando, reduce tiempo del desarrollo de habilidades, mejora el tiempo de respuesta de un diagnóstico, ofrecen la estimulación sensorial simultánea y una educación personalizada que respeta el ritmo de aprendizaje.

La tecnología propicia una educación flexible que se adapta a los horarios disponibles de la persona mediada, ayudan a la construcción de habilidades específicas, mejora la interacción del estudiante y los medios de información. Tienen funciones específicas que alientan, guían y motivan a las personas a alcanzar las metas establecidas.

En la investigación de (Pascuas-Rengifo et al., 2015), realizaron una recolección de estudios sobre proyectos de la información y las comunicaciones (TIC) en la educación, que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas con NEE y reducción del tiempo de aprendizaje con el uso de estas herramientas de enseñanza que se ajustan a las necesidades y habilidades de cada individuo. Estas herramientas tecnológicas proponen soluciones a las distintas barreras educativas que se presentan constantemente por las necesidades especiales de los estudiantes de forma innovadora y didáctica. Describe también un conjunto de herramientas de software y hardware que se deben usar según el tipo de NEE y como debe ser su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el libro *Mobile learning: nuevas realidades en el aula* de (Campión et al., 2015), nos acerca un poco más a la realidad de la educación del ahora y del mañana la cual ha

venido siendo transformada lentamente por los cambios tecnológicos y necesidades de la sociedad misma. En este libro hace un recorrido de como ha venido cambiando la educación tradicional hacia una educación más tecnológica, la cual no solo nos lleva al uso de las tecnologías sino también a una didáctica del uso de ellas. Estos cambios se ven reflejados en las nuevas metodologías, enfoques, modelos, estrategias y herramientas que ofrecen un gran apoyo a los docentes para facilitar el aprendizaje significativo por medio de la innovación e inclusión de la educación.

Un claro ejemplo son las aplicaciones basadas en la web que se adaptan a los horarios flexibles del estudiante y su ritmo, Apps para el almacenamiento de información como una biblioteca portátil, lectores de PDF, conversores de textos, pizarras interactivas facilitan la organización de la información según su importancia y facilita su visualización por colores, tamaños, imágenes, notas de (voz/ escritas) y entre otras ventajas. Estas son pocas de las muchas herramientas que aceleran el proceso de enseñanza descritas en el libro con sus respectivas funciones y usos adecuados en la educación.

Capítulo 3. Método

En este capítulo se aborda temas como la metodología, que hace referencia a como se va a realizar el estudio desde las distintas técnicas de investigación científica; método, enfoque, diseño, alcances, población y muestra entre otros apartados. En donde se busca esclarecer la finalidad del estudio y como se va a realizar por medio de la descripción del proyecto por fases, cronograma, desarrollo de instrumentos, validación de instrumentos, procedimientos y técnicas de análisis de datos. Esto se hace con el fin de dar respuesta a los objetivos del estudio de una forma global y secuencial que facilite la adquisición de los conocimientos desarrollados en este proyecto para el lector.

Este capítulo describe las etapas del proceso de investigación basándose en los datos de carácter científico suministrados en el planteamiento del problema, antecedentes de investigaciones, objetivos del estudio, limitaciones del proyecto y el marco teórico. Toda esta información divulgada en los capítulos anteriores sirvió para la planificación, desarrollo de la estrategia metodológica y toma de decisiones sobre la estructura del proceso de investigación.

3.1 Enfoque metodológico: método, diseño, tipo de estudio, enfoque y alcances.

Este proyecto de investigación se basa en el método cuantitativo, está compuesto por múltiples procesos metódicos que se desarrollan conjuntamente de forma secuencial y posee una estructura lógica, basada en estrategias con el fin de obtener resultados frente a diversas barreras según (Ugarte, 1996). Esta metodología analiza las relaciones entre las variables del estudio teniendo en cuenta el contraste que tienen con el marco teórico como referencia, estas

variables a medir fueron ubicadas dentro de los constructos del campo de estudio y el rol del investigador se desenvuelve en el papel de la observación, medición y manipulación de variables es por esto que se decidió ubicar la investigación en esta metodología.

El **diseño** de esta investigación se desarrolló teniendo en cuenta el libro de (Hernández Sampieri et al., 2014), en él se visualiza que este trabajo se adapta a las características de un proceso no experimental porque no se modifican o varían las variables independientes, se desenvuelve de forma sistemática-empírica, en donde se observa una **situación de contexto** natural como lo es la falta del uso de herramientas tecnológicas para el aprendizaje braille. Su **estudio** es transversal gira alrededor del análisis y recolección de datos en un solo momento inicio del estudio.

El enfoque de investigación es científico tecnológico, en el propone una solución basada en los saberes científicos a un problema de inclusión educativo enseñanza del lenguaje braille y su alcance es de tipo proyectivo porque propone una solución a la problemática de estudio de manera práctica, dirigido a una comunidad en específica y contiene unas fases a desarrollar del proceso investigativo. Este trabajo de grado analiza el contexto y sugiere un diseño del instrumento tecnológico para la enseñanza de lectoescritura Braille sin el propósito de ejecutarlo, esto bajo un proceso sistemático en el cual se identifican las necesidades actuales de esta comunidad y como resultado genera una solución proyectiva basada en tendencias futuras.

3.2 Poblacional del estudio

El proyecto se desarrolla en la asociación ASODISPIE que actualmente se encuentra ubicada en la carrera 19 # 5N - 115 barrio Quinta Granada del municipio Piedecuesta del departamento de Santander. Esta organización se dedica apoyar la población con discapacidad (física, sensorial, intelectual, psíquica, visceral y múltiple entre otros.), con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas en las áreas: sociales, laborales, salud, psicológicas, afectivas y educativas entre otras.

Esta entidad promueve la convivencia con la diferencia y la pluralidad de integrantes, estimulando la superación de barreras relacionadas con los estereotipos de entidades que se especializan a un solo tipo de población con discapacidad disminuyendo así prejuicios, discriminación y aumentando la inclusión. Estos factores internos de la asociación ofrecen ventajas psicológicas a sus integrantes mejorando la atención a sus necesidades intelectuales, sociales y emocionales, esto lo lleva a cabo por medio del uso de interacciones entre sus integrantes en actividades lúdicas, integraciones, trabajos colaborativos, obras sociales y muchas más estrategias que facilitan un ambiente agradable para la enseñanza-aprendizaje.

La elección de esta población en particular se debe a las múltiples ventajas que ofrece la asociación ASODISPIE que son las siguientes; es una entidad establecida legalmente que cuenta con más de 20 años de experiencia en implementar estrategias que garanticen la inclusión y equidad en la enseñanza-aprendizaje del lenguaje braille, ofrece un ambiente agradable para las personas involucradas en el desarrollo del proyecto, su ubicación en el pueblo de Piedecuesta cuenta con rutas asequibles, fácil acceso a la (población, infraestructura y base de datos).

La población o universo objetivo de estudio está conformada por todos los integrantes de la asociación ASODISPIE que son ciento ochenta personas con diversas necesidades especiales entre ellas personas con discapacidad visual, docentes y trabajadores de la entidad que están distribuidos en las diferentes sedes de la asociación.

3.2.1 Muestra de estudio

Como la asociación de Discapacitados ASODISPIE está conformada por ciento ochenta personas con discapacidad, docentes de enseñanza y el resto de la población está compuesta por trabajadores de la entidad distribuidas en las sedes de Piedecuesta y Bucaramanga, se escogió la sede de Piedecuesta por su fácil acceso y facilidad de convenio con el investigador y la entidad.

Se optó por elegir en esta sede una muestra probabilística de catorce personas incluyendo: todos los docentes de enseñanza del lenguaje braille que son dos y toda la población con discapacidad visual y ceguera que está conformada por doce personas para un total de catorce individuos en el estudio. Se descarto el resto de población ya que varios trabajadores, estudiantes y docentes viven lejos del municipio de Piedecuesta y la asociación donde se hizo el estudio manifestó que solo se puede trabajar con estos integrantes por las limitaciones que ha suministrado la pandemia generada por el virus COVID 19.

Tabla No. 1. Descripción de la población y muestra del estudio

Tipo	Población	Muestra	Criterios de selección
Estudiantes	110	12	Estudiantes con algún tipo de discapacidad visual o ceguera Estudiantes voluntarios para el estudio Estudiantes con acceso a herramientas tecnológicas como: (celular, computar o cualquier dispositivo que facilite la aplicación de los instrumentos)

Docentes	20	2	Antigüedad Docentes voluntarios para el estudio Profesores de enseñanza del lenguaje Braille
----------	----	---	--

Nota: Elaboración propia

3.3 Categorización

Una vez descrita la población de estudio y su muestra representativa, se debe delimitar el área de estudio, variables, categorías y subcategorías de información. Esto se hace para seleccionar lo que queremos conocer por parte de la muestra de estudio, generar una orientación al cumplimiento de objetivos propuestos y para diseñar una estrategia de construcción de los instrumentos de recolección de datos.

Los apartados del cuadro de categorización están organizados por; objetivos del estudio, constructos, categorías, subcategorías, población y fundamentos teóricos. Esta sistematización obedece a unas operaciones cognitivas necesarias para clasificar los niveles de operaciones lógicas que son esenciales para crear una buena planificación en el área de investigación, medir la complejidad de los objetivos y que estén bien estructurados, señalar los instrumentos de recolección a aplicar y por último observar que todo esté alineado.

Tabla No. 2. Cuadro de categorización e instrumentos

Objetivos específicos	Temas y constructos	Población 1 Personas con necesidades especiales de tipo visual en la Asociación de Discapitados ASODISPIE.	Población 2 Docentes de la Asociación de Discapitados ASODISPIE.	Fundamento teórico
	Categorías e Indicadores	Instrumentos		
		Instrumento 1	Instrumento 2	

<p>Identificar las necesidades y limitaciones de las personas con discapacidad visual, ceguera y no invidentes en el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE .</p>	<p>CATEGORÍA O CONSTRUCTO A:</p> <p>Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual</p> <p>Subcategorías:</p> <p>Lenguaje Braille</p> <p>El lenguaje braille como inclusión</p> <p>Estilos de aprendizaje: método multisensorial</p> <p>Preguntas o indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de discapacidad visual • Dominio del uso de herramientas tiflotecnológico • Acceso a herramientas tiflotecnológico • Nivel educativo • Acceso a la educación 	<p>Encuesta.</p>		<p>Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual página. [34]</p> <p>Lenguaje Braille página [34- 37]</p> <p>El lenguaje braille como inclusión página [37- 38]</p> <p>Estilos de aprendizaje: método multisensorial Página [38- 40]</p>
<p>Plantear un diseño de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.</p>	<p>CATEGORÍA O CONSTRUCTO B:</p> <p>Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual</p> <p>Subcategorías:</p> <p>Antecedentes de educación inclusiva</p> <p>Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva</p> <p>Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa</p> <p>Preguntas o indicadores:</p> <p>Estimulación del canal de aprendizaje visual</p> <p>Estimulación del canal de aprendizaje auditivo</p> <p>Estimulación del canal de aprendizaje kinestésico</p> <p>Estimulación del sentido del tacto</p> <p>Accesibilidad</p> <p>Pertinente</p> <p>Sensible</p>		<p>Cuestionario.</p>	<p>Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual página. [34]</p> <p>Antecedentes de educación inclusiva [26-29]</p> <p>Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva página [28-31]</p> <p>Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa página [45- 47]</p>
<p>Realizar un análisis de los dispositivos</p>	<p>CATEGORÍA O CONSTRUCTO C:</p> <p>Marco histórico</p>			<p>Marco histórico página [26]</p>

tecnológicos para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.	<p>Análisis de los dispositivos tiflotecnológico</p> <p>Subcategorías:</p> <p>Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva.</p> <p>Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa</p> <p>Preguntas o indicadores:</p> <p>Veracidad de las fuentes de información Proceso de gestión documental Proceso de difusión</p>			<p>Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva página [31-34]</p> <p>Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa página [45- 47]</p>
--	---	--	--	--

Nota: elaborado a partir del documento de (A. Ortiz, 2018).

A continuación, se hace un breve resumen de los constructos seleccionados en la matriz de categorización, facilitando ver la perspectiva del investigador de lo que desea mostrar en estos apartados, como estas categorías aportan al cumplimiento de objetivos y la delimitación de las variables del estudio:

3.3.1 Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual.

Subcategorías: (Lenguaje Braille, El lenguaje braille como inclusión y Estilos de aprendizaje: método multisensorial)

En este apartado se especifica como ocurre el proceso de aprendizaje del lenguaje braille teniendo en cuenta las capacidades cognitivas según el estilo y ritmo de aprendizaje, normativa del lenguaje braille, discapacidades, métodos de aprendizaje que se adapten a las necesidades de cada individuo con el fin de potencializar su aprendizaje, estrategias y la exposición de factores que pueden afectar el ambiente óptimo de aprendizaje.

3.3.2 Sistema de lectura y escritura táctil para personas con discapacidad visual.

Subcategorías: (Antecedentes de educación inclusiva, Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva y Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa)

Es ahí donde se analiza las investigaciones y proyectos educativos inclusivos. Que tienen que ver con la superación de barreras establecidas por la adversidad del medio que nos rodea, por medio del uso de la tecnología y sus respectivas funciones que ayudan a mejorar la autonomía de las personas adaptándose a las necesidades de cada educando. La socialización de estos antecedentes permite adquirir conocimientos sobre investigaciones pasadas, reflexionar sobre sus ventajas y falencias que presentan estos modelos y así generar una retroalimentación para el estudio.

3.3.3 Marco histórico. Subcategoría (Antecedentes del aporte de la tecnología en la educación inclusiva, Tiflotecnología en el área de la inclusión educativa)

En esta sección se revisa las tecnologías inclusivas aplicadas en la educación, con el fin de conocer los dispositivos tecnológicos que se están implementando en la actualidad y sus respectivos aportes. Esto ayuda a conocer hacia donde están siendo orientadas las tecnologías inclusivas, cuáles son las tecnologías obsoletas que no se manejan, por qué se han dejado de utilizar y como ha venido evolucionando la tecnología.

3.4 Instrumentos

Los instrumentos se utilizaron con el objetivo de recolectar información formal que ayuden a reflexionar sobre la problemática de cómo diseñar un instrumento de tipo

tiflotecnología que facilite el aprendizaje de lectoescritura del sistema Braille en ASODISPIE utilizando el método multisensorial. Estos instrumentos se construyeron para reunir datos importantes que aporten conocimiento de carácter científico a la investigación y faciliten la construcción de un camino hacia el diseño del proyecto basado en información suministrada por la muestra de estudio enfocada al cumplimiento de los objetivos del estudio.

3.4.1 Instrumento 1. Encuesta de identificación de necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille.

El instrumento titulado “Encuesta de identificación de necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille”, se utilizó para identificar las necesidades y limitaciones de las personas con discapacidad visual, ceguera y no invidentes en el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE.

Esta encuesta es de tipo transversal que gira alrededor del análisis y recolección de datos, va dirigida a los estudiantes con discapacidad visual, ceguera y docentes de la entidad que son la muestra representativa del proyecto. En ella se implementa los indicadores del estudio que son los encargados de posibilitar la evaluación y la encuesta cumple con los criterios de la metodología del estudio establecidos (ver B.1. Instrumento Encuesta).

El propósito de la encuesta es suministrar información sobre las dificultades y limitaciones que existen en el aprendizaje del lenguaje braille que será utilizado para reflexionar en el diseño de un instrumento tiflotecnológico para el aprendizaje braille.

3.4.2 Instrumento 2. Cuestionario tiflotecnología en el área de la inclusión educativa.

Como segundo instrumento se crea un cuestionario de tipo trasversal denominado “Cuestionario tiflotecnología en el área de la inclusión educativa” aplicado a los estudiantes con discapacidad visual, ciegos y docentes del área de enseñanza braille de la entidad que son la muestra representativa del proyecto. El siguiente trabajo está dirigido a conocer cuáles son las necesidades de funcionamiento de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura, escritura en sistema braille y la información suministrada en este cuestionario es de tipo anónimo y los resultados son divulgados con discreción.

En ella se implementa los indicadores del estudio que son los encargados de posibilitar la evaluación, y la encuesta cumple con los criterios de la metodología del estudio establecidos (ver B.2. Instrumento Cuestionario). El propósito del cuestionario es suministrar información sobre las necesidades de funcionamiento de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema braille.

3.5 Validación de instrumentos

La validación es un aspecto importante en toda investigación, cuando un instrumento de recolección de datos cuenta con exactitud, validez, precisión y confiabilidad. Genera un ambiente de confianza en el estudio implementado, ya que los resultados arrojados son correctos y estos serán utilizados para la toma de decisiones (Covacevich, 2014).

Por eso cuando se diseña un instrumento se debe validar con el objetivo de obtener fuentes de información verídicas y mejorar la medición de las variables de estudio. A continuación, se divulga el proceso de validación.

3.5.1 Pilotaje

La validación de los instrumentos se dividió en tres secciones; la primera se hizo cuando la asociación recibió los instrumentos encuesta y cuestionario, ellos analizaron que los contenidos fueran adecuados para la población de estudio en criterios de léxico, coherencia, inclusión y propósito de la evaluación.

La siguiente validación fue realizada gracias a la asociación que facilito la aplicación de los instrumentos como proceso pilotaje, la prueba fue aplicada a dos personas con discapacidad visual y un docente de la entidad. Esta etapa del proceso facilito el entendimiento de las necesidades lectoras que tienen las personas con discapacidad visual, generando una reflexión para mejorar y corregir falencias dentro del instrumento. Como resultado de la prueba piloto se modificó el léxico de los instrumentos, se agregaron más instrucciones que facilitarían la dinámica de la rúbrica y se añadió un pequeño glosario de palabras utilizadas en el documento a petición de los usuarios.

3.5.2 juicio de expertos

La revisión de los instrumentos se realizó por medio de la entrega de un documento físico que contiene la descripción de los dos instrumentos de recolección de datos, objetivos, instrucciones, indicadores y apartados de recomendaciones. La finalidad de la revisión radica en generar correcciones, fortalecer los contenidos, garantizar el entendimiento de las preguntas y su finalidad, simplificar procesos, mejorar el diseño, alinear los objetivos de la evaluación con (el propósito del estudio, contenidos, población y el instrumento mismo).

La encuesta y entrevista en (ver B.3. Validación de instrumentos), se evidencia el análisis de los expertos en el área de educación inclusiva y el proceso de análisis:

Los expertos validadores de los instrumentos de investigación revisaron los distintos ítems, criterios de evaluación, indicadores, categorías, subcategorías, contenidos, objetivos, contenido y precisión entre otros factores inmersos en el tema. Con la primera revisión surgieron observaciones, anotaciones y reformas en la estructura de los instrumentos que fueron modificados hasta cumplir los estándares de calidad establecidos por los validadores.

Las principales observaciones de los expertos tenían que ver con sintetizar las preguntas, disminuir el número de ellas, manejar igual cantidad de preguntas para cada indicador, modificar el enfoque y evitar evaluar más de un indicador en cada ítem.

Teniendo en cuenta la retroalimentación de los instrumentos se hicieron los ajustes necesarios en la estructura, redacción de las preguntas y demás sugerencias. Después de modificar los instrumentos se volvieron a validar las 22 preguntas y se realizó una prueba piloto a 2 estudiantes con discapacidad visual y un docente en ella se verificó la calidad del lenguaje utilizado en los textos, si cumplía la medición de los indicadores establecidos y el tiempo promedio que gastan los estudiantes resolviendo el cuestionario/ encuesta.

Experto 1: Henry Gabriel Caballero Rojas es Magister en Gestión de la tecnología en la educación, Ingeniero de sistemas, Especialista en Gestión de Tecnología e Información con amplia experiencia en desarrollo de software, administración de Base de datos en SQL-Server y Oracle y coordinador del área de administración de DB, Certificado como Auditor interno en Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9000 con 6 años de experiencia en

implementación de SGC ISO 9000. Actualmente se encuentra ejerciendo la profesión de docente de aula del Ministerio de Educación.

Experto 2: Elsa Mabel Céspedes es Especialista en Informática Educativa, Normalista y actualmente se encuentra ejerciendo la profesión de docente de Aula del Ministerio de Educación.

3.6 Procedimiento

Como primera medida se socializó el proyecto inclusivo en la asociación de discapacitados ASODISPIE, por medio de una carta denominada consentimiento informado ética de investigación (ver Apéndice A. Formato consentimiento informado ética de investigación) en donde se expresaba lo que se quería lograr con este estudio, el propósito, objetivos, los alcances, su desarrollo, como intervenía la asociación en esta investigación y la ética del estudio. La entidad mostró gran acogida a este proyecto, mostrando motivación frente a esta iniciativa inclusiva, generando como respuesta el aval del proyecto y el apoyo incondicional hacia él.

3.6.1 Fases

3.6.1.1 Fase 1 Consentimiento informado

La aprobación del consentimiento ético empezó como un proceso, el primer paso consistió en el acercamiento por parte del investigador hacia la asociación en donde se expuso el proyecto de forma verbal, allí se especificó qué clase de estudio era, para que tipo de

población estaba dirigida, porque la entidad se ajustaba al estudio, qué papel desempeña la entidad, los objetivos del estudio y se resolvieron inquietudes sobre la investigación.

Después de este encuentro se programó una cita para firmar el consentimiento ético escrito expuesto en (ver Apéndice A. Formato consentimiento informado ética de investigación) donde intervienen los involucrados en el proceso asociación e investigador. Ahí se evidencia el compromiso hacia el desarrollo de la investigación, el respeto, la ética, la aceptación de los términos, las responsabilidades de ambas partes y la formalización del consentimiento informado según criterios del investigador manejando un enfoque ético y social.

3.6.1.2 Fase 2 Diseño de los instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos se construyeron a partir de la matriz de categorización. Esta matriz aporta información de la estructura que debe manejar los instrumentos para el cumplimiento de cada objetivo específico, delimita las categorías del estudio con el fin de recolectar información válida y desarrolla los indicadores que debe tener cada instrumento a medir entre otras funciones.

Consecuentemente también se tuvo en cuenta para el diseño de los instrumentos trabajos ya validados, certificados y aprobados que tienen similitud con las variables a medir en el estudio. Estos trabajos son (Estadística, 2016) , (Espinoza-Poves et al., 2019), (Reynoso, 2019) y libros expuestos en el marco teórico.

3.6.1.3 Fase 3 Proceso de validación de los instrumentos

El proceso de validación se realizó en tres fases, la primera validación la hizo la asociación que evaluó que los contenidos de los instrumentos fueran adecuados, tuvieran coherencia los ítems de evaluación y que manejara una temática inclusiva entre otros factores ya expuestos en (ver 3.5.2 juicio de expertos)

La segunda validación se llevó a cabo por tres integrantes de la asociación quienes apoyaron el proceso de prueba piloto, en ella se evidencio las necesidades del lector como dificultades en la comprensión de unas preguntas ya sea por el bajo nivel de lectura o por falta de conocer el significado de ciertas definiciones. Después se modificaron varias preguntas según las dificultades expresadas (ver 3.5.2 juicio de expertos).

La última validación se realizó por el juicio de dos expertos establecidos por el investigador, ellos se encargaron de analizar y reflexionar sobre el contenido de cada uno de los instrumentos. Básicamente en este apartado se midió que los constructos, contenidos, variables de estudio, objetivos y planteamiento de problema estuvieran alineados. Este proceso de validación se ejecutó según los criterios de calidad de cada evaluador (ver B.3. Validación de instrumentos) y (3.5.2 juicio de expertos).

3.6.1.4 Fase 4 Trabajo de campo

Como primera medida se procedió a enviar los instrumentos encuesta y cuestionario al correo de la asociación de discapacitados ASODISPIE para su debido análisis de contenido, regulación de lenguaje y orientaciones. En el documento se especificó la población a la que va dirigida, preguntas y sus instrucciones de uso. Como respuesta la

asociación digitalizo la información y procedió a enviar los instrumentos de recolección de datos en formato digital a la muestra del estudio.

La aplicación de los instrumentos se hizo de forma digital por medio de la herramienta Google DOCS ya que, por motivo de la pandemia se está utilizando la modalidad de teletrabajo con el fin de cuidar la salud de todos los involucrados en el proceso.

3.6.1.5 Fase 5 Sistematización de la información

En este proceso se revisa y tabula la información suministrada en los instrumentos digitalizados por la muestra del estudio en la herramienta Google DOCS, se organiza por indicadores y se muestra estadísticamente la información obtenida. Se utiliza las funciones como el uso de porcentajes, gráficas y tablas que contiene la herramienta. Esto con el objetivo de facilitar el análisis, reflexión de los datos recolectados y la interpretación de ellos.

3.6.1.6 Fase 6 Análisis de resultados

El análisis de la información adquirida por los instrumentos se realiza por medio de una matriz de datos que implementa el programa Google docs. Este programa permite la aplicación de los instrumentos de forma digital y vía correo e-mail, esta herramienta ofrece funciones estadísticas como; porcentajes, gráficos y tablas.

Estas funciones son didácticas, atractivas estéticamente por su estructura y diseño mejorando el entendimiento de la información. En ella se divulgan los resultados suministrados por los dos instrumentos de investigación, que servirían como base de datos confiables para la reflexión de la problemática del proyecto.

3.6.2 Cronograma

Tabla No. 3. Cronograma trabajo de campo.

Tipo de actividad	Tiempo de trabajo (semanas)	Metodología	Observaciones
Construcción Instrumentos de recolección de datos (Encuesta y Cuestionario).	Tres semanas	Metodología utilizada cuantitativa y los instrumentos son de tipo transversales.	La matriz de triple entrada es una herramienta que facilita el análisis global y secuencial de la construcción de los instrumentos.
Validación de instrumentos según expertos.	Una semana	Evaluación por categorías aplicada por expertos.	Adjuntas en Apéndice B. Instrumentos y validación de instrumentos.
Socialización proyecto de inclusión en la entidad ASODIESPIE y entrega de los instrumentos.	Una semana	Carta de presentación.	Ninguna
Sistematización y análisis de datos.	Dos semanas	Herramientas estadísticas.	Ninguna
Elaboración de informe resultados.	Cuatro semanas	La metodología utilizada es cuantitativa y herramienta didáctica informe escrito.	Se tendrá en cuenta la actividad denominada Sistematización y análisis de datos en conjunto con el marco teórico.
Socialización resultados del estudio formato anónimo.	Una semana	Actividad formativa en donde se reflexiona sobre los resultados encontrados	Las correcciones del informe las realizaran los evaluadores de PIA

Nota: Elaborado a partir del documento de (Sarmiento & Enrique, 2018).

3.7 Análisis de datos

La estrategia de análisis de datos empieza con la selección de la herramienta tecnológica GOOGLE DOCS que es el encargado de aplicar los instrumentos de investigación, recolectar datos y visualizar los resultados de forma estadística. La aplicación de los instrumentos se hizo vía electrónica en la plataforma de GOOGLE y la exploración de datos se hizo por medio de indicadores de medición previamente validados.

El análisis y visualización de datos se realizó de forma descriptiva por medio de distribuciones de frecuencia (porcentajes, gráficas, diagramas de barra y rangos). Dicha información suministrada en las distintas herramientas de la distribución de frecuencia es

resumida y expuesta en tablas de resultados que tienen como propósito facilitar la interpretación de la situación basado en análisis estadísticos.

Estas interpretaciones provocan un análisis previo, que sirve para presentar los resultados más importantes en la Tabla triangulación de datos. Esta tabla además de resaltar los datos más relevantes de los instrumentos, también tiene la función de divulgar evidencias teóricas que fortalecen los datos recolectados.

Considerando los procesos desarrollados anteriormente se procede a presentar conclusiones y reflexiones profundas en base a los datos suministrados por los diferentes procesos implementados, esto le permite al lector tener una visión clara de lo que el proyecto pretende realizar basado en los resultados obtenidos.

Capítulo 4. Análisis de resultados

En este apartado se evidencia la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, construidos rigurosamente en la Tabla 2 Cuadro de categorización e instrumentos en donde aborda temas relacionados con la población, muestra, fundamentos teóricos, categorías, subcategorías e indicadores del estudio. Los resultados arrojados por la encuesta y el cuestionario son divulgados de forma anónima, resaltando datos estadísticos como promedio, rangos y porcentajes entre otras estadísticas.

Estos datos de carácter cuantitativo suministrados por los dos instrumentos de investigación más los fundamentos teóricos establecidos en el segundo capítulo de la tesis, son utilizados para construir una triangulación de resultados obtenidos, es ahí donde se reflexiona de la situación del estudio y las posibles alternativas de solución.

4.1 Instrumento de Encuesta

Por motivos de la pandemia generada por el virus COVID-19 se aplicó la encuesta utilizando como método de administración el correo electrónico. En ella se explica instrucciones de llenado, definición de palabras claves y como se debe responder, como primera medida se envió la encuesta a la asociación para su respectivo análisis, ellos se encargaron de difundir y aplicar el instrumento de recolección de datos a la muestra del estudio.

Esta encuesta se diseñó con la herramienta Google DOCS que se encarga de suministrar las preguntas, tabular las respuestas, organizar, graficar, calcular datos

estadísticos y almacenar la información obtenida. Esta herramienta facilita la comprensión e interpretación de los resultados obtenidos basándose en hechos estadísticos.

El primer instrumento aplicado fue la encuesta, el cual tiene como propósito suministrar información sobre las dificultades y limitaciones que existen en el aprendizaje del lenguaje braille que será utilizado para reflexionar en el diseño de un instrumento tiflotecnológico para el aprendizaje braille. Este instrumento está orientado a responder el objetivo específico de identificar las necesidades y limitaciones de las personas con discapacidad visual, cieguera y no invidentes en el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE

4.1.1 Caracterización de la muestra de estudio

Este apartado busca conocer el tipo de población a la cual se le está aplicando los instrumentos de recolección de datos, por medio de la aplicación de dos preguntas formales que puntualmente interroga el género y la fecha de nacimiento.

Tabla No. 4. Género de los estudiantes

Variables	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	Total
Masculino	8	57.1%	14
Femenino	6	42,9%	14

Fuente: Elaboración propia

Se observa al recolectar la información por parte del instrumento que el 57.1 % de los encuestados son ocho personas de género masculino y el porcentaje restante 42,9 % son seis mujeres, lo cual nos indica que tenemos una muestra heterogénea conformada por catorce personas (ver Ilustración No. 1. Género en el Apéndice C.1. Género y Tabla No. 4. Género de los estudiantes).

Tabla No. 5. Fecha de nacimiento de la muestra

Variables	No. Estudiantes	Promedio edad en años	Rango de edades en años	Total
Fecha de nacimiento	14	29	[15 - 41]	14

Fuente: Elaboración propia

Se observó en los resultados obtenidos que las fechas de nacimientos van desde el año 1979 hasta el 2005, arrojando un rango de edades que va desde los 15 años hasta los 41 años de edad. También se analizó que el 85,7% de la muestra no supera la edad de 40 años y el promedio de edad es de 29 años (Tabla No. 5. Fecha de nacimiento de la muestra) dato fundamental para determinar el diseño del dispositivo tiflotecnológico.

4.1.2 Tipo de discapacidad visual

Tabla No. 6. Condición visual de la muestra

Variables	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	Total
Condición discapacidad visual	12	85.7%	14
Condición sin discapacidad visual	2	14.3%	14

Fuente: Elaboración propia

En este indicador se desea evidenciar la condición visual actual de la muestra y describir la edad en que presento algún tipo de discapacidad visual (ver Ilustración No. 3. Condición visual de la muestra en el Apéndice C.3.y Tabla No. 6. Condición visual de la muestra), ahí describe que existen doce casos que representan discapacidad visual 85.7 % de la muestra y dos personas sin ningún tipo de discapacidad visual 14.3%.

Tabla No. 7. Descripción de la aparición de la discapacidad visual

Variables	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	Etapas aparición discapacidad visual	Total
Aparición discapacidad visual	7	50%	Nacimiento	14
Aparición discapacidad visual	4	28.6%	Antes de ser mayor de edad	14
Aparición discapacidad visual	1	7.1%	Mayor a 30 años	14
Aparición discapacidad visual	2	14.3%	No presentan esta condición	14

Fuente: Elaboración propia

También indica las diferentes edades en que adquirieron algún tipo de discapacidad visual, el 50% de la población manifestó tener esta condición desde el nacimiento, el 28.6% antes de ser mayor de edad y el 7.1% de las personas después de los 30 años perdieron gran parte del sentido de la visión. Solo dos personas no sufren de la pérdida de visión del 14.3% de la muestra (ver Ilustración No. 4. Descripción de la aparición de la discapacidad visual en el Apéndice C.4 y Tabla No. 7. Descripción de la aparición de la discapacidad visual).

4.1.3 Nivel educativo

Conocer el tipo de educación que ha recibido la población se hace necesario para comprender el nivel de competencias que maneja, sus destrezas, habilidades, experiencias y conocimientos previos que tienen para desarrollar.

Tabla No. 8. Nivel educativo de la muestra

Variables	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	Escalafón educativo alcanzado	Total
Nivel educativo	2	14.3%	Descolarizado	14
Nivel educativo	3	21.4%	Primaria	14
Nivel educativo	6	42.9%	Secundaria	14
Nivel educativo	3	21.4%	Profesional	14

Fuente: Elaboración propia

En la tabla No 8 se puede observar la descripción de los resultados arrojados en las preguntas aplicadas en el estudio, ahí se describe que el 42.9% de las personas cursaron hasta la secundaria, hay dos grupos que contienen el mismo porcentaje del 21.4% pero cada uno con un distinto nivel educativo (primaria y profesional). Y el último porcentaje es del 14.3 % este corresponde a las personas que no accedieron al sistema educativo colombiano (ver Ilustración No. 5. Nivel educativo en el Apéndice C.5 y Tabla No. 8. Nivel educativo de la muestra).

La descolarización no solo se presenta en zonas de difícil acceso o zonas de conflicto armado. Podemos evidenciar que en esta institución también se ve reflejado el bajo nivel educativo, ya que las personas con discapacidades presentan muchas dificultades, es insólito comprender como estas dos personas no accedieron al sistema educativo debido a que este municipio de Piedecuesta/ Santander cuenta con muchas instituciones educativas.

Tabla No. 9. Descripción habilidad del lenguaje braille

Variables	No. Estudiantes	Porcentaje (%)	Categorías	Total
Manejo del lenguaje braille	2	14.3%	Sin dificultad	14
Manejo del lenguaje braille	3	21.4%	Poca dificultad	14
Manejo del lenguaje braille	2	14.3%	Lo normal	14
Manejo del lenguaje braille	5	35.7%	Alta dificultad	14
Manejo del lenguaje braille	2	14.3%	No manejo este lenguaje	14

Fuente: Elaboración propia

En la (ver Ilustración No. 6. Descripción habilidad del lenguaje braille en el Apéndice C.6 y Tabla No. 9. Descripción habilidad del lenguaje braille), se visualiza la información recolectada por el instrumento por medio de un gráfico de barras que facilita la comparación y análisis de los resultados. En esta herramienta se expone la capacidad de manejo del lenguaje braille, el 14.3% expreso no tener dificultades en el manejo de este lenguaje, por otra parte, el 21.4% indico poca dificultad, nuevamente otro subgrupo de 14.3% adujo manejar este lenguaje con normalidad, el 35.7% manifestó tener alta dificultad al realizar actividades que requieran el uso del lenguaje braille y por último un 14.3% no maneja este lenguaje.

4.1.4 Acceso a la educación

En esta sección se aborda el tema del acceso a la educación enfocadas en 2 situaciones comunes, esto se hace con el objetivo de conocer si la población con algún tipo

de discapacidad visual ha sufrido limitaciones en la participación en el sistema educativo o en centros de aprendizaje del lenguaje braille.

Tabla No. 10. Dificultad para acceder al sistema educativo

Variabes	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Acceso sistema educativo	2	Sin dificultad	14.3%	14
Acceso sistema educativo	2	Poca dificultad	14.3%	14
Acceso sistema educativo	2	Lo normal	14.3%	14
Acceso sistema educativo	7	Alta dificultad	50%	14
Acceso sistema educativo	1	No tengo acceso	7.1%	14

Fuente: Elaboración propia

La primera situación se plantea por medio de la pregunta ¿ha tenido problemas para acceder al sistema educativo?, en ella se evidencio los siguientes resultados. Tres subgrupos de la muestra tienen un porcentaje igual del 14.3%, el primer subgrupo manifiesta no tener dificultades para pertenecer al servicio de educación de calidad, por el contrario, el otro grupo indica tener poca dificultad y por último están las personas exponen un acceso al sistema de forma normal. Estos tres grupos suman un porcentaje del 42.9 % en donde declaran no tener dificultades fuera de lo común para acceder a la educación, en cambio el 50% enuncian tener alta dificultad y un 7.1% indico que no tiene acceso al sistema educativo, generando un porcentaje del 57.1% de personas que dicen tener limitaciones en la educación. Lo cual es un dato alarmante por el alto índice que se obtiene en este ítem de medición (ver Ilustración No. 7. Descripción dificultad para acceder al sistema educativo en el Apéndice C.7 y Tabla No. 10. Dificultad para acceder al sistema educativo).

Tabla No. 11. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille

Variabes	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Acceso a centros de aprendizaje	4	Sin dificultad	28.6%	14
Acceso a centros de aprendizaje	3	Poca dificultad	21.4%	14
Acceso a centros de aprendizaje	1	Lo normal	7.1%	14
Acceso a centros de aprendizaje	6	Alta dificultad	42.9%	14

Acceso a centros de aprendizaje	0	No tengo forma de transportarme	0	14
---------------------------------	---	---------------------------------	---	----

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente ítem de evaluación se recolecta información que indica los siguientes porcentajes; el 42.9% manifestó tener alta dificultad para transportarse hacia un sitio de enseñanza del lenguaje braille, el 28.6% indicó no tener dificultad, le continúa el 21.4% señalando poca dificultad y el resto 7.1% insinúa tener una situación normal en el momento de transportarse (ver Ilustración No. 8. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille en el Apéndice C.8 y Tabla No. 11. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille). Esto se debe a los distintos factores externos que tiene cada individuo como ubicación de residencia, horarios de trabajo, restricciones de acceso a la asociación debido a la pandemia y otros factores externos.

4.1.5 Acceso a herramientas tiflotecnológico

Este indicador tiene la finalidad de conocer si las personas tienen dificultades para acceder a herramientas tiflotecnología, limitaciones o restricciones para su respectivo uso.

Tabla No. 12. Descripción acceso a herramientas tiflotecnología

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Acceso a herramienta tiflotecnológico	1	Sin acceso	7.1%	14
Acceso a herramienta tiflotecnológico	7	Pocas veces	50%	14
Acceso a herramienta tiflotecnológico	2	Lo normal	14.3%	14
Acceso a herramienta tiflotecnológico	3	Moderadamente	21.4%	14
Acceso a herramienta tiflotecnológico	1	Con frecuencia	7.1%	14

Fuente: Elaboración propia

En la primera pregunta expuesta se evalúa el acceso a estas herramientas (ver Ilustración No. 9. Descripción acceso a herramientas tiflotecnológicos en el Apéndice C.9 y Tabla No. 12. Descripción acceso a herramientas tiflotecnología), en ella se socializan los siguientes resultados; el 50 % de la muestra seleccionó la opción que pocas veces tienen

acceso a este tipo de herramientas, le sigue el 21.4% con la respuesta de moderadamente, un 14.3% marco la casilla de un acceso normal y el porcentaje restantes de los encuestados indicaron tener frecuentemente acceso y no tener acceso, ambas respuestas con un porcentaje igual del 7.1%.

El 50% que corresponde a 7 casos, la mitad de la muestra señalan que tienen acceso a ellas, pero no frecuentemente debido a los pocos dispositivos disponibles en la asociación y el 21.4% puede utilizar estas herramientas, pero moderadamente estos dos grandes porcentajes suman un 71.4% que son 10 casos que señalan tener dificultades para usar este tipo de tecnología. Además, se debe tener en cuenta que en la muestra existen dos docentes que ellos si tienen acceso a estas herramientas lo que resume que solo 2 personas no tienen dificultades para acceder a los dispositivos tiflotécnicos.

Tabla No. 13. Descripción Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Asistencia para usar herramientas Tiflotecnología	4	Si necesita	28.6%	14
Asistencia para usar herramientas Tiflotecnología	10	No necesita	71.4%	14

Fuente: Elaboración propia

En la segunda pregunta expuesta en (ver Ilustración No. 10. Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico en el Apéndice C.10 y Tabla No. 13. Descripción Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico), en donde preguntan si necesitan algún tipo de ayuda para acceder a una herramienta tiflotecnológico. El 71.4% manifiestan no requerir ningún tipo de supervisión para acceder a estos dispositivos, por el contrario el 28.6% establecen la necesidad de una asistencia personal para el uso de estas herramientas. Estos resultados sirven para que el diseñador del

instrumento en el momento de construir el dispositivo, tenga en cuenta criterios que faciliten tanto el acceso como el uso del sistema sin la necesidad de requerir de una supervisión.

4.1.6 Dominio del uso de herramientas tiflotecnológico

Conocer la habilidad de manejo de herramientas tiflotecnologías se hace necesario para tener un punto de referencia en el diseño del dispositivo, también se evalúa que tan complejas pueden llegar a ser el uso de estas herramientas tecnológicas. Por otra parte, se hace imprescindible analizar qué tan dependientes e independientes es esta población sobre ese tipo de herramientas que facilitan las actividades a diario.

Tabla No. 14. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Manejo de herramientas tiflotecnologías	4	Sin dificultad	28.6%	14
Manejo de herramientas tiflotecnologías	5	Poca dificultad	35.7%	14
Manejo de herramientas tiflotecnologías	2	Lo normal	14.3%	14
Manejo de herramientas tiflotecnologías	3	Alta dificultad	21.4%	14
Manejo de herramientas tiflotecnologías	0	No puedo	0	14

Fuente: Elaboración propia

En (ver Tabla No. 14. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico e Ilustración No. 11. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico en el Apéndice C.11), en la pregunta ¿Con qué nivel de dificultad diría que puede utilizar herramientas tiflotecnológico? Se obtuvo que el 28.6% de la muestra no tiene dificultad, el 35.7% manifestó tener poca dificultad, un 14.3% expone manejar estas herramientas con normalidad y el 21.4% expreso tener alta dificultad. De las personas encuestadas el 78.6% que corresponde a 11 personas señalaron no tener dificultad en el manejo de estas herramientas y solo un 21.4% de la muestra 3 personas presentan alta dificultad.

Tabla No. 15. Frecuencia uso de herramientas tiftotecnológico

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Manejo de herramientas tiftotecnológicos	4	Nunca	14.3%	14
Manejo de herramientas tiftotecnológicos	5	En pocas ocasiones	35.7%	14
Manejo de herramientas tiftotecnológicos	2	Lo normal	21.4%	14
Manejo de herramientas tiftotecnológicos	3	Moderadamente	0%	14
Manejo de herramientas tiftotecnológicos	0	Con frecuencia	28.6%	14

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se manifiesta la siguiente información; el 14.3% de la muestra manifestó no utilizar estas herramientas, un 35.7% indicó que, en pocas ocasiones, otro porcentaje del 21.4% si las utiliza, pero lo normal y un 28.6% respondió frecuentemente. El resultado de este ítem arrojó que un 50% de la población utiliza poco estas herramientas, un 21.4% las utiliza lo normal y tan solo un 28.6% 4 personas indicaron utilizar estas herramientas frecuentemente, esto se debe al poco acceso que las personas tienen a estos dispositivos (ver Ilustración No. 12. Frecuencia uso de herramientas tiftotecnológico en el Apéndice C.12 y Tabla No. 15. Frecuencia uso de herramientas tiftotecnológico).

4.2 Instrumento Cuestionario

Al principio de la investigación se planteó hacer el cuestionario de forma individual y presencial ya que la tasa de respuesta es alta, por motivos externos el método de administración se cambió a correo electrónico.

El instrumento de recolección de datos fue aprobado y aplicado a la muestra de estudio según los criterios e instrucciones de la asociación, este cuestionario se diseñó en la herramienta Google DOCS en donde se manejó una estructura tradicional, las preguntas están orientadas a la medición de variables y maneja una interfaz sencilla para el usuario.

El almacenamiento de los datos lo hace la herramienta disminuyendo tiempo, errores y facilita la interpretación de los resultados generando confiabilidad en el estudio. Además, ofrece varias funciones estadísticas como gráficas, ponderaciones, fácil acceso a los datos de forma organizada y seccionada la información según las categorías del investigador.

Este instrumento denominado cuestionario tiflotecnología en el área de la inclusión educativa fue aplicado de forma virtual en la asociación ASODISPIE, el cual tuvo como propósito suministrar información sobre las necesidades de funcionamiento de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema braille. El instrumento está orientado a responder el objetivo específico plantear un diseño de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.

A continuación, se divulgan la información recolectada en cada uno de los indicadores y su respectivo análisis.

4.2.1 Estimulación del canal de aprendizaje visual

Se hace necesario identificar los estilos de aprendizaje de la población con el objetivo de plantear estrategias de aprendizaje que respondan a las necesidades de los individuos, estas estrategias estarán contempladas dentro del diseño del dispositivo teniendo en cuenta los resultados recolectados por el cuestionario.

Tabla No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Estilo de aprendizaje visual	10	Falso	71.4%	14
Estilo de aprendizaje visual	4	Verdadero	28.6%	14

Fuente: Elaboración propia

En la figura y tabla (ver Tabla No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem e Ilustración No. 13. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem en el Apéndice C.13), se evidencian los siguientes resultados; un 28.6% de la muestra prefieren recibir información proveniente del canal de aprendizaje visual y el 71.4% corresponde a 10 personas que se inclinan a recibir información por otro canal de aprendizaje.

Tabla No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Estilo de aprendizaje visual	10	Falso	71.4%	14
Estilo de aprendizaje visual	4	Verdadero	28.6%	14

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta ¿memoriza mejor la información asociada a imágenes que cuando es suministrada verbalmente? Se obtuvo que un 28.6%, cuatro personas que señalan adquirir datos fácilmente cuando es asociada de forma visual y por otra parte el porcentaje restante del 71.4 % expone tener dificultades para adquirir información por medio de la estimulación visual (ver Tabla No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem e Ilustración No. 14. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem en el Apéndice C.14). Los dos ítems arrojaron un mismo resultado, indicando que el 28.6% de la muestra que son 4 personas presentan un estilo de aprendizaje visual y el 71.4% poseen otros estilos.

4.2.2 Estimulación del canal de aprendizaje auditivo

En la actualidad existen estudios como (S. de Educación, 2004), en donde enfatizan que todas las personas aprenden de diversas formas y ritmos. Por eso se hace necesario la

identificación de los estilos de aprendizaje en este caso el estilo de aprendizaje auditivo, esto se hace con el objetivo de potencializar la forma efectiva para aprender.

Tabla No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Estilo de aprendizaje auditivo	10	Verdadero	71.4%	14
Estilo de aprendizaje auditivo	4	Falso	28.6%	14

Fuente: Elaboración propia

En (ver Tabla No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem e Ilustración No. 15. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem en el Apéndice C.15) se socializa la información suministrada por la muestra de forma precisa y corta. Los involucrados en el cuestionario un 71.4% que corresponde a diez personas manifestó recordar más la información proveniente en formato de sonido, y el porcentaje restante 28.6% que son cuatro personas prefieren recibir la información de diferentes formas.

Tabla No. 19. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Estilo de aprendizaje auditivo	12	Verdadero	85.7%	14
Estilo de aprendizaje auditivo	2	Falso	14.3%	14

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo como resultado los siguientes indicadores, el primero corresponde a un 85.7% de 12 personas de acuerdo en adquirir información de manera narrativa y el otro porcentaje restante del 14.3% dos personas no están de acuerdo con esta postura (ver Tabla No. 19. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem e Ilustración No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem en el Apéndice C.16).

Teniendo en cuenta los resultados arrojados se puede decir que más del 71% de la muestra prefieren aprender por medio de actividades que involucren el estilo de aprendizaje

auditivo, así lo indica los resultados del instrumento y estudios hechos por la ONCE (Martínez Liébana & Fernández Rodríguez, 2006), en esta tesis se enfocan en cómo debe ocurrir el aprendizaje basado en la atención, la organización, como desarrollar la memoria y como estudiar por medio de actividades que involucran el sentido auditivo.

4.2.3 Estimulación del canal de aprendizaje kinestésico

Identificar el estilo de aprendizaje para la corrección de problemas de aprendizaje, se ha convertido en una necesidad para potencializar las habilidades físicas, emocionales y cognitivas de la persona (Mendez Arce, 2015). Este apartado se destinó para la identificación del estilo de aprendizaje kinestésico.

Tabla No. 20. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Estilo de aprendizaje kinestésico	11	Verdadero	78.6%	14
Estilo de aprendizaje kinestésico	3	Falso	21.4%	14

Fuente: Elaboración propia

En las gráficas (ver Tabla No. 20. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem e Ilustración No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico primer ítem en el Apéndice C.17) el 78.6% de la muestra indica que se les facilita aprender cuando hacen las cosas y el 21.4% que son tres personas manifiestan que prefieren otros procesos para aprender.

Tabla No. 21. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Estilo de aprendizaje kinestésico	10	Verdadero	71.4%	14
Estilo de aprendizaje kinestésico	4	Falso	28.6%	14

Fuente: Elaboración propia

La pregunta está orientada a medir el mismo indicador estilo de aprendizaje kinestésico, pero desde otra perspectiva, en ella se evidencia que 10 personas con el 71.4% prefieren los dispositivos con funciones de movimiento y solo el 28.6% no les gusta este tipo de dispositivos. De estos resultados recolectados se puede observar que los porcentajes varían poco lo cual indica que más del 71% de la población prefieren las actividades que involucran el estilo de aprendizaje kinestésico (ver Ilustración No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem en el Apéndice C.18 y Tabla No. 21. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem).

4.2.4 Estimulación del sentido del tacto

Se hace necesario identificar el nivel de desarrollo del sentido del tacto de las personas involucradas en el proceso, ya que la lectura del lenguaje braille requiere de él. Es preciso que el sentido del tacto este bien desarrollado con el fin de extraer la mayor información posible del medio que nos rodea.

Tabla No. 22. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Sentido del tacto	12	Verdadero	85.7%	14
Sentido del tacto	2	Falso	14.3%	14

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla No 22. Identificación desarrollo del sentido del tacto, expone los resultados de la pregunta ¿Considera que a través de la discriminación de texturas se ha hecho una imagen mental de un universo con sentido morfológico? Se obtuvieron los siguientes porcentajes en cada opción; verdadero 85.7% doce personas y falso 14.3% dos personas (ver Tabla No. 22. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem e

Ilustración No. 19. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem en el Apéndice C.19).

Tabla No. 23. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Sentido del tacto	10	Verdadero	71.4%	14
Sentido del tacto	4	Falso	28.6%	14

Fuente: Elaboración propia

En la pregunta ¿se le facilita identificar la forma, tamaño y contorno de un objeto? La muestra de estudio el 71.4% diez personas indicaron tener la facilidad para extraer información en objetos por medio del tacto y un 28.6% cuatro personas expusieron no tener este sentido tan desarrollado para extraer información específica de los objetos (ver

Tabla No. 23. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem e Ilustración No. 20. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem en el Apéndice C.20).

Al analizar los resultados de los dos ítems de la variable sentido del tacto se puede visualizar que un gran porcentaje de la muestra adquiere información por medio del sentido del tacto, esto se debe a que la gran mayoría compensa la falta de adquisición de conocimientos del canal de aprendizaje visual por otros canales de aprendizaje.

4.2.5 Accesibilidad

La accesibilidad del usuario frente a dispositivos tecnológicos es un tema importante en el diseño de toda herramienta, ya que el método o métodos de acceso limitaran las funciones del equipo y acciones del usuario.

Tabla No. 24. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Comando de voz	11	Verdadero	78.6%	14
Comando de voz	3	Falso	21.4%	14

Fuente: Elaboración propia

Es por eso que es importante conocer las preferencias de la población de estudio, en la (ver Tabla No. 24. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz e Ilustración No. 21. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz en el Apéndice C.21) se exponen los resultados del indicador de accesibilidad, en la pregunta ¿desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería mediante comandos de voz? La mayoría de la muestra con un 78.6% once personas indicaron que les gusta los dispositivos con comandos de voz y el 21.4% tres personas manifestaron la preferencia a otros modos de acceso.

Tabla No. 25. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Funciones táctiles	6	Verdadero	42.9%	14
Funciones táctiles	8	Falso	57.1%	14

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica y tabla (ver Ilustración No. 22. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles en el Apéndice C.22 y Tabla No. 25. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles). El 42.9% seis personas prefieren las herramientas tecnológicas que utilizan funciones táctiles y el 57.1% ocho personas les gusta otros tipos de accesos. Al analizar los resultados se observa que la preferencia del método de acceso varia poco debido a que cada método ofrece diferentes ventajas y limitaciones.

4.2.6 Pertinente

Tabla No. 26. Nivel de aceptación del proyecto en ASODISPIE

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Nivel de aceptación	14	Verdadero	100%	14
Nivel de aceptación	0	Falso	0%	14

Fuente: Elaboración propia

Se hace necesario evaluar la pertinencia del estudio por medio de criterios fundamentales. En el siguiente interrogante ¿cree usted que el diseño de un dispositivo para el aprendizaje de braille en ASODISPIE es oportuno? En este apartado la muestra integrada por catorce personas manifestó estar totalmente de acuerdo con la implementación de un dispositivo para el aprendizaje braille.

Tabla No. 27. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE

VARIABLES	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Acceso tiflotecnología en ASODISPIE	3	Verdadero	21.4%	14
Acceso tiflotecnología en ASODISPIE	11	Falso	78.6%	14

Fuente: Elaboración propia

La incógnita ¿en ASODISPIE es fácil acceder a un dispositivo de enseñanza braille (instrumento, acompañamiento pedagógico, etc.)? El 78.6% once personas de la muestra de estudio señalaron tener dificultades para acceder a dispositivos de enseñanza braille y un 21.4% tres personas respondieron que es fácil acceder a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE. Al analizar la congruencia de los resultados recolectados por el instrumento de evaluación se puede afirmar que la población de estudio está de acuerdo con la aplicación de este proyecto tecnológico en la asociación ASODISPIE (ver Tabla No. 27. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE e Ilustración No. 24. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE en el Apéndice C.24).

4.2.7 Dispositivos tiflotecnológico

Este apartado tiene como objetivo conocer los dispositivos tecnológicos con mayor uso, analizar cuáles son sus funciones, así mismo esta información servirá para orientar la construcción del dispositivo tiflotecnológico con la información recogida.

Tabla No. 28. Descripción uso de dispositivos tecnológicos

Variables	No. Estudiantes	Categoría	Porcentaje (%)	Total
Uso de dispositivos tecnológicos	0	Máquina Perkins	0%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	2	Impresora Braille	14.3%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	9	Magnificadores de pantalla	64.3%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	7	Anotadores electrónicos	50%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	5	Revisores de pantalla	35.7%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	3	Líneas braille	21.4%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	9	Reconocimiento Óptico de caracteres	64.3%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	10	Conversión de textos a Sonido	71.4%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	12	Aplicaciones de telefonía móvil	85.7%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	1	Ningún dispositivo electrónico	7.1%	14
Uso de dispositivos tecnológicos	1	Utilizo otros recursos tecnológicos	7.1%	14

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que existe un gran uso de los dispositivos contenidos en la ilustración 25, a excepción de la máquina Perkins, impresora braille y líneas braille que manejan un porcentaje de uso menor al 22 %. Por otra parte, los dispositivos magnificadores de pantalla, anotadores electrónicos, revisores de pantalla, reconocimiento Óptico de caracteres (OCR), conversión de textos a sonido y aplicaciones de telefonía móvil presentan un porcentaje de uso mayor al 35% (ver Tabla No. 28. Descripción uso de dispositivos tecnológicos e Ilustración No. 25. Descripción uso de dispositivos tecnológicos en el Apéndice C.25).

Esta información recolectada sugiere que los dispositivos tecnológicos que suministran información por medio del canal de aprendizaje auditivo y visual son los más utilizados por la muestra de estudio.

4.3 Análisis de resultados

En esta sección se evidencia los resultados obtenidos en los instrumentos de los distintos indicadores a medir y se exponen las evidencias teóricas. Es aquí donde se analiza la situación del diseño de un instrumento tipo tiflotecnología que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille basado en los resultados arrojados por los instrumentos, marco teórico y antecedentes de la investigación.

4.3.1 Caracterización de las necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille en la asociación ASODISPIE.

El análisis de las necesidades y limitaciones de la población de estudio tiene como propósito ofrecer información verídica de los problemas, dificultades y barreras que vive las personas de la asociación ASODISPIE en el aprendizaje del lenguaje braille. A continuación, se exponen algunos resultados de los instrumentos de recolección de datos y aportes teóricos de diferentes autores que ayudan a la construcción de la realidad del estudio.

Los integrantes de la asociación en un 85.7 % manifiestan tener algún tipo de discapacidad visual o ceguera y un 14.3% indican gozar de un buen estado del sentido visual. Estos datos indican que la población está compuesta por personas con discapacidad visual, ceguera y no videntes (ver apartado 4.1.2 Tipo de discapacidad visual). Por otra parte, en otro indicador arrojó los siguientes resultados, sobre la aparición de la discapacidad visual o pérdida de la visión el 50% de la población manifestó tener esta condición desde el nacimiento, el 28.6% antes de ser mayor de edad y el 7.1% de las personas después de los 30 años perdieron gran parte del sentido de la visión. Solo dos personas no sufren de la pérdida

de visión del 14.3% de la muestra (ver Ilustración No. 4. Descripción de la aparición de la discapacidad visual en el Apéndice C.4 y Tabla No. 7. Descripción de la aparición de la discapacidad visual).

Otro indicador que mide el instrumento de recolección de datos es el nivel educativo de la población, que es importante para conocer las habilidades, conocimientos, experiencias y destrezas que tiene cada individuo. En la tabla No 8 se detallan los siguientes resultados el 42.9% de la muestra estudiaron hasta secundaria, un 21.4 % solo curso primario y otro 21.4% tiene estudios de tipo profesional. Y por último esta un 14.3% de la población que no accedieron al sistema educativo colombiano (ver Ilustración No. 5. Nivel educativo en el Apéndice C.5 y Tabla No. 8. Nivel educativo de la muestra).

La encuesta también midió el acceso a herramientas tiflotecnológico, en ella se evidencio que el 71.4% de las personas no necesitan la supervisión para manipular dispositivos tecnológicos y en cambio el porcentaje restante de 28.6% requieren de asistencia personal para utilizar este tipo de dispositivos (ver Ilustración No. 10. Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico en el Apéndice C.10 y Tabla No. 13. Descripción Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico).

En el artículo (Basantes et al., 2018), los autores abordan el tema del acceso a la información por medio del uso de herramientas tecnológicas como una necesidad latente de las personas con discapacidad visual por adquirir la autonomía e independencia sobre las actividades cotidianas que las personas emplean a diario. En el proyecto denominado los lectores de pantalla: herramientas tecnológicas para la inclusión educativa de personas no

videntes, establecen que la creación de nuevas tecnologías debe contemplar las necesidades de la población como el acceso, versatilidad de funciones, adaptaciones de periféricos que faciliten su manipulación y funciones múltiples, esto con el objetivo de eliminar la necesidad de una supervisión personalizada para su respectivo uso. De esta manera, la tecnología promueva la construcción y desarrollo de la equidad, igualdad e inclusión.

El señor (Martínez Liébana & Polo Chacón, 2004b), manifiesta que existen diferentes mecanismos de aprendizaje óptimos que se adapta a las necesidades de cada individuo, algunos factores que modifican el método de aprendizaje se debe a las condiciones de acceso a la información, habilidades cognitivas, edad en la aparición de la discapacidad, forma en que se presenta la discapacidad (gradual o súbita) y entre otros factores.

Las necesidades educativas especiales derivadas de una discapacidad visual, en el caso de la baja visión. No limita la percepción de la información por medio de estímulos visuales que siguen ocurriendo, pero estos estímulos se producen con una menor frecuencia e intensidad, esto genera la adquisición de información incompleta que si no es tratada de la forma correcta puede llevar a la construcción de una realidad errónea de lo que realmente está ocurriendo. Cuando es el caso de las personas con ceguera, es totalmente diferente ya que ellos perciben el mundo por otros sentidos como el tacto, auditivo y entre otros sentidos que juntos generan una percepción analítica de toda la información fragmentada que está recibiendo constantemente. La unión de toda esta información más la interpretación del individuo construye un conocimiento sobre lo que está ocurriendo, de ahí nace la necesidad de desarrollar hábitos de autonomía personal, potencializar el uso de todos los sentidos, el uso de recursos técnicos, habilidades que faciliten el acceso a la tecnología y el acceso de

materiales didácticos (visual y/o háptico-táctil) que ayuden a adquirir la mayor cantidad de datos verídicos del entorno, todo esto lo establece los autores (Cabello et al., 2016).

De todo lo anteriormente expuesto se establece que cuando una persona presenta la condición de ceguera tienen la necesidad de acceder a la información a través de otro canal de aprendizaje diferente a la visual como lo es el auditivo, kinestésico y sentido del tacto. Por otro lado, las personas con algún tipo de discapacidad visual pueden adquirir un poco de información por el sentido de la visión y esta se puede completar por otros sentidos alternativos. Y por último tenemos las personas que no tienen ningún tipo de discapacidad visual, ellos pueden recibir información por cualquier canal de aprendizaje o sentido y sus necesidades se rigen por el ritmo de aprendizaje y el estilo de aprendizaje de cada individuo.

El 14.3% de la muestra que no accedieron al sistema educativo son personas analfabetas que necesitan adquirir un sistema alternativo de adquisición de información como lo es el lenguaje braille. También necesitan poder acceder a experiencias que estimulen de forma constante y sistemática, el desarrollo de todas sus capacidades y potencialidades. Estos procesos requieren de disposición de la persona para adquirir hábitos de autonomía personal que favorezcan el proceso enseñanza-aprendizaje en el cual está involucrado.

En la tabla No 29 se expone las diversas necesidades y limitaciones encontradas en el análisis de resultados de los instrumentos de recolección.

Tabla No. 29. Necesidades y limitaciones de personas con discapacidad visual, ceguera y no invidentes en ASODISPIE.

Necesidades	Limitaciones
-------------	--------------

<p>Necesidad de acceder al mundo físico a través de otros sentidos. Necesidad de adquirir un sistema alternativo de lectoescritura. Necesidad de aprender hábitos de autonomía personal. Necesidad de conocer y asumir su situación visual. Acceso a experiencias que estimulen en forma persistente y sistemática, el desarrollo de todas sus capacidades y potencialidades. Necesidad de complementar la información recibida visualmente con otros sentidos Ritmo de aprendizaje y estilo de aprendizaje Acceso a materiales tecnológicos didácticos para el desarrollo y potencialización de habilidades. Métodos de enseñanza-aprendizaje que se adapte a cada tipo de discapacidad visual.</p>	<p>Momento de aparición de la Discapacidad visual. Apoyo de la familia ante la Discapacidad visual. Ritmo (progresivo o no) de la enfermedad. Presentación de otra anomalía o enfermedad asociada. Motivación por parte de la persona. Dificultad para acceder a la información. Falta de mediación o asistencia personalizada cuando se requiere. Nivel de alfabetización Adaptaciones del entorno físico</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de los dispositivos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille

La tecnología y la educación se desarrollan a un ritmo acelerado, este avance permite la inclusión de todas las personas para facilitar la enseñanza; para el caso de la enseñanza del lenguaje braille a las personas con discapacidad visual y ceguera existe una gran diversidad de herramientas tecnológicas y dispositivos tiflotécnicos que facilitan esta actividad, por lo cual a continuación se realiza el análisis y descripción de los más destacados:

Anotadores electrónicos: como lo expresa (Ghahramanzadeh, 2015), en esta categoría entran las herramientas electrónicas que usan teclados braille o Qwerty y tienen funciones como almacenamiento de información, reproducción por medio de voz, calculadora, reloj, MP3, grabador de voz, lector de texto, entre otros servicios. Normalmente utilizan un sistema operativo el cual maneja sus propias aplicaciones orientadas a funciones específicas.

Computador adaptado: (J. García, 2017), habla de los computadores tradicionales que son adaptados para personas con discapacidad visual o ceguera por medio de periféricos (teclados braille, parlantes, software, amplificadores de pantalla y aplicaciones).

Impresora braille: esta máquina tiene la función de imprimir en una hoja el lenguaje braille de 6 a 8 puntos (letra, símbolo, gráfico, dibujo, signo) con relieve, estimula el sentido del tacto por medio de texturas que ofrecen información al lector.

Magnificadores de pantalla: en el artículo (Méndez, 2017), manifiestan la importancia de los programas y sistemas operativos que facilitan la lectura, por medio de funciones que sirven para la indagación de conocimientos por medio del canal de aprendizaje visual, personalización de tamaño de la pantalla, colores y formas.

Revisores de pantalla: en el libro (Sánchez Palomino et al., 2011), los revisores de pantalla son descritos como un software diseñado para personas ciegas con el fin de facilitar el uso de un computador, en donde es sencillo ubicarse y se describe que es lo que se está haciendo actualmente en el monitor. Estos revisores requieren de periféricos que mejore la interacción de usuario y ordenador como lo son los teclados braille.

Líneas Braille: en este documento de las Naciones Unidas (Unidas, 2018), Los dispositivos de línea de braille se encargan de describir la información que se encuentra en un monitor que se conectan al computador por medio de un cable USB.

Reconocimiento Óptico de caracteres (OCR): el artículo del autor (C. J. S. Fernández & Consuegra, 2018), especifica las funciones del sistema OCR que permite la lectura sintetizada de voz en textos escaneados, fotos, PDF, impresiones y libros. Este sistema facilita la lectura de documentos y se maneja como un conversor de información visual a auditivo y son bastante utilizados por discapacitados visuales, ciegos y no videntes.

Conversión de textos a Sonido: como se indica en el artículo de (Llisterri et al., 2004), los conversores de texto a sonido son bastante utilizados para leer información escrita en formato digital en voz alta de forma automática, estos softwares son diseñados por personas dedicadas al área de sistemas, electrónica, telecomunicaciones y mecatrónica.

Telefonía móvil: el autor (J. García, 2017), aborda el tema de las aplicaciones móviles y las ventajas que ofrece a las personas con discapacidad visual, estas aplicaciones son de fácil acceso, tienen diversas funciones que ayudan al mejoramiento de la calidad de vida, se adapta a las necesidades y limitaciones de cada individuo. En el texto de (de Tristán et al., 2017), se implementa aplicación móvil para el Monitoreo de personas con discapacidad y es un claro ejemplo de cómo la tecnología está siendo cada vez más inclusiva.

La socialización de estas herramientas tecnológicas se hizo con el fin de conocer sus funciones, características, beneficios y lo que se ha hecho hasta el momento. Esto sirve para analizar y comprender las necesidades actuales de las personas, las cuales son dinámicas y están en constante cambio por el mismo desarrollo social.

Partiendo de la socialización de las herramientas tecnológicas que pueden ser usadas para la enseñanza-aprendizaje del lenguaje braille expuestas anteriormente en este apartado. Se hace necesario el análisis de los dispositivos tecnológicos desde tres ejes diferentes, el primero tiene que ver con la funcionalidad, el segundo la disponibilidad en el mercado colombiano y por último los costos en el mercado actual.

La funcionalidad de los dispositivos es un área bastante amplia, principalmente dada por el desarrollo exponencial de la tecnología y la creación de nuevos proyectos

tecnológicos, lo cual ha permitido con el paso del tiempo cubrir diferentes necesidades orientadas a satisfacer distintos niveles de discapacidad. Esto ha tenido como resultado un sin fin de herramientas que ayudan a las personas con algún tipo de discapacidad visual, como es imposible evaluar todas estas tecnologías debido a su variedad se tomó de forma general la evaluación de uso de estas herramientas en la sección (ver 4.2.7 Dispositivos tiflotecnológicos), en ella al medir la frecuencia de uso de algunos dispositivos se encontró que los dispositivos con menor uso son la máquina Perkins, impresora braille y las líneas braille que manejan un porcentaje de uso menor al 22 %; En cambio, los equipos magnificadores de pantalla, anotadores electrónicos, revisores de pantalla, reconocimiento Óptico de caracteres (OCR), conversión de textos a sonido y aplicaciones de telefonía móvil manejan un porcentaje de uso mayor al 35%.

Por otra parte, al analizar la disponibilidad de los dispositivos tiflotecnológico en las plataformas digitales encargadas de la comercialización de artículos a nivel nacional tales como, mercado libre, OLX y GOOGLE. Se evidencio una muy baja disponibilidad de equipos como la máquina Perkins, impresora braille y líneas braille, las cuales al momento de realizar la búsqueda no arrojan muchos resultados, esta baja oferta de los equipos está muy asociada a la ley teoría de la oferta y la demanda propuesta por Adam Smith (1723-1790), la cual establece una relación directa entre la disponibilidad en el mercado (oferta), con la demanda o requerimiento de la misma, lo cual a su vez genera un alto costo de comercialización básicamente por no ser rentable su producción y venta.

En tal sentido se concluyó que los equipos magnificadores de pantalla, anotadores electrónicos, revisores de pantalla, reconocimiento Óptico de caracteres (OCR), conversión

de textos a sonido y aplicaciones de telefonía móvil presentan mayor uso por el hecho de estar ubicados en la categoría de software. Estos softwares son de fácil acceso y se encuentran en las diferentes plataformas de celulares, computadores y dispositivos inteligentes, de igual forma el nivel de demanda permite una reducción considerable de los costos en relación a años anteriores, pero que no deja de ser un dispositivo costoso al estar ubicados en rangos de 1 a 1.5 SMMLV para la población discapacitada que en su mayoría son de bajos recursos y no ostentan de un trabajo que aumente su poder adquisitivo.

Al triangular las variables de categoría, funciones, características, la funcionalidad de los dispositivos, la disponibilidad del mercado colombiano, los costos y los resultados del instrumento de recolección de datos sobre el uso de dispositivos tecnológicos, se puede concluir que la tecnología basada en el software es la más utilizada por su gran desarrollo, versatilidad de atención a necesidades múltiples, bajo costo (aplicaciones gratuitas) y fácil acceso; en cambio, los aparatos tecnológicos de tipo hardware por su alto costo, acceso a ellos como un servicio privado y alto costo han generado limitaciones en su uso, dato desalentador ya que estos dispositivos ofrecen más funciones tanto físicas como cognitivas.

A continuación, se plasma toda la información recolectada sobre los dispositivos tecnológicos usados en la enseñanza (ver Tabla No. 30. Análisis de los dispositivos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille).

Tabla No. 30. Análisis de los dispositivos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.

Tipo de tecnología	Nombre del dispositivo	Frecuencia de uso de la muestra de estudio	Disponibilidad en el mercado	Costo	Funciones orientadas a
Software	Aplicaciones de telefonía móvil	85.7%	Alta	Bajo	Variabilidad de funciones que estimulan

					el canal auditivo y visual
	Convertor de texto a sonido	71.4%	Alta	Bajo	Variabilidad de funciones que estimula el canal auditivo
	Reconocimiento Óptico de caracteres (OCR)	64.3%	Alta	Bajo	Variabilidad de funciones que estimula el canal auditivo
	Magnificadores de pantalla	64.3%	Alta	Bajo	Variabilidad de funciones que estimula el canal visual
	Anotadores electrónicos	50%	Alta	Bajo	Variabilidad de funciones que estimula el canal kinestésico
	Revisores de pantalla	35.7%	Alta	Bajo	Variabilidad de funciones que estimula el canal visual
Hardware	Líneas braille	21.4%	Medio	Medio	Variabilidad de funciones que estimula el canal kinestésico
	Impresora braille	14.3%	Bajo	Alto	Variabilidad de funciones que estimula el canal kinestésico
	Máquina Perkins	0%	Bajo	Alto	Variabilidad de funciones que estimula el canal kinestésico

Fuente: Elaboración propia

A partir de la Tabla No. 30. Análisis de los dispositivos tecnológicos utilizados para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille, teniendo en cuenta la convergencia y divergencia de la información descrita se construye la ilustración No. 26

De la (ver Ilustración No. 26. Visualización de variables que influyen en la frecuencia de uso de los dispositivos tiflotecnológicos en el Apéndice C.26), se puede extraer que los dispositivos más utilizados son los que tienen alta disponibilidad y bajo costo. En cambio, los equipos de baja disponibilidad y alto costo son poco utilizados.

Otro punto importante al analizar es que todos los aparatos que estimulan el canal de aprendizaje kinestésico (por medio del movimiento), resultan ser costosos por lo tanto su uso es bajo. Estos equipos al involucrar movimientos resultan ser robustos y requieren de un diseño duradero que garantice un buen funcionamiento a través del paso de los años.

4.3.3 Diseño dispositivo tiflotecnológico para el aprendizaje del lenguaje braille.

Los retos actuales de inclusión educativa en Colombia, hace un llamado a todas las personas que desean aportar un granito de arena en el desarrollo de proyectos tecnológicos que atiendan la diversidad y al mismo tiempo divulguen las necesidades modernas activas en este ámbito. Este reto de creación de nuevos métodos para dar solución a una serie de problemáticas por medio de la creación de dispositivos tecnológicos centrados en las necesidades de las personas involucradas en el proceso (López & Julián, 2019).

Ha adquirido gran fuerza con el paso de los años, por su sentido, propósito y finalidad. De ayudar ciertas comunidades olvidadas por el gobierno y la sociedad misma, disponer de dispositivos tecnológicos que facilite el acceso a la información y proporcione el aprendizaje de un lenguaje de comunicación como lo es el lenguaje braille, es necesario para facilitar la vida cotidiana de la comunidad con discapacitados visual. El reto de diseñar un dispositivo basado en las TICs es un proceso extenso que requiere de la contextualización del contexto en el cual se desarrolla, por eso se hace necesario divulgar los hallazgos encontrados en los instrumentos de recolección de datos y su respectivo análisis.

La encuesta suministro información sobre las edades de los participantes en ella se evidencio que el 85,7% de los encuestados tienen una edad inferior a 40 años y tiene una edad promedio de 29 años. En otro indicador el 100% de las personas contesto que es oportuno el proyecto de diseño de un dispositivo tiflotecnológico por lo cual se observa una percepción asertiva en el diseño de herramientas tecnológicas, esto es positivo para nuestro proyecto, toda vez que se evidencia una necesidad y alto grado de interés.

En el documento de (Celis et al., 2018), el autor describe que los estilos de aprendizaje son las diferentes características que un individuo posee para aprender, estas características son los rasgos afectivos, fisiológicos y cognitivos. Identificar el estilo de aprendizaje sirve para comprender como ocurre el aprendizaje en cada persona, los procesos mentales utilizados, como perciben la información dependiendo del canal de aprendizaje utilizado, crear procesos cada vez más simples que optimicen el ritmo de aprendizaje.

A continuación, expongo algunos resultados de los indicadores estilos de aprendizaje. En el indicador del estilo de aprendizaje visual un 28.6% de la muestra prefieren recibir información proveniente del canal de aprendizaje visual y el 71.4% que corresponde a 10 personas se inclinan a recibir información por otro canal de aprendizaje (ver Tabla No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem), en la (tabla No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem) se evidencia de forma concisa estos resultados el 71.4% de la muestra que corresponde a diez personas manifestó recordar más la información proveniente en formato de sonido, y el porcentaje restante 28.6% que son cuatro personas prefieren recibir la información de diferentes formas.

En las gráficas (ver Tabla No. 21. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem e Ilustración No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico primer ítem en el Apéndice C.17) se visualiza que el 78.6% de la muestra se les facilita aprender cuando hacen las cosas y el 21.4% que son tres personas manifiestan que prefieren otros procesos para aprender. Y por último en la identificación del sentido del tacto un 85.7% de las personas expresan que con la discriminación de texturas ha logrado realizar una imagen mental sobre el medio que lo rodeo y solo un 14.3% dos personas manifiestan lo contrario

(ver Tabla No. 23. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem e Ilustración No. 19. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem en el Apéndice C.19).

Estos datos suministrados por el instrumento sobre los estilos de aprendizaje que posee los integrantes de la muestra de estudio, se resumen en que el estilo de aprendizaje visual es bajo ya que solo un 28.6% de la muestra utiliza este sentido para adquirir información. Y los canales de aprendizaje auditivo, kinestésico y sentido del tacto presentan un porcentaje de uso alto, esto indica que cada individuo aprende de diferentes formas y en algunos casos presentan múltiples estilos de aprendizaje, debido a la falta del sentido de la vista se puede deducir que han desarrollado los otros sentidos con el objetivo de mitigar la falta de adquisición de información suministrada por la vista. Estos resultados se adaptan a la teoría expuesta por (Celis et al., 2018), en donde aduce que no todas las personas aprenden de la misma forma, por lo que es necesario examinar la diversidad de estilos y así poder integrar estrategias multisensorial a dispositivos tecnológicos.

En otro apartado se evalúa la accesibilidad del usuario hacia los dispositivos tecnológicos ya que es un tema importante en el diseño de toda herramienta tecnológica, el método de acceso del dispositivo limitara las funciones del equipo y acciones del usuario. Un 78.6% de la muestra prefieren los aparatos que utilizan comandos de voz y un 28.6% les gusta otros métodos, en otro ítem el 42.9% les gusta los instrumentos que se manejan por funciones táctiles y el 57.1 % indicaron lo contrario. A razón de una variabilidad baja se decide tener en cuenta ambas funciones de acceso para así satisfacer toda la población.

4.3.3.1 Proceso de diseño del dispositivo tiflotecnológico

El diseño del dispositivo se hace teniendo en cuenta (ver Tabla No. 32. Necesidades y limitaciones de personas con discapacidad visual, ceguera y no invidentes en ASODISPIE), el análisis del apartado (ver 4.3.3 Diseño dispositivo tiflotecnológico para el aprendizaje del lenguaje braille y 4.2.7 Dispositivos tiflotecnológico) y los criterios del diseñador. Toda esta información sirvió para desarrollar múltiples procesos que componen el diseño.

En la imagen (ver Ilustración No. 27. Descripción proceso de diseño dispositivos tiflotecnológico), explica por medio de un diagrama como se divide el diseño del dispositivo tiflotecnológico en dos grandes secciones y cuáles son los múltiples procesos que contiene cada sección. También se puede interpretar en la ilustración No. 27, cómo la divulgan de diferentes etapas que componen el diseño del dispositivo de forma secuencial y global facilitando el entendimiento de los procesos involucrados.

En esta figura se describe la **planeación** del paso a paso que se va a llevar en el diseño del instrumento, estas etapas pueden ser aumentadas, disminuidas, reformadas o modificadas según las necesidades del diseño. En la sección denominada diseño del instrumento tiflotecnológico (Hardware) cinco fases, la primera tiene que ver con el diseño de la caja que contendrá el sistema electrónico (material, dimensiones y diseño). Se continúa con la fase con el ensamblé de celdas del lenguaje braille donde se muestra la construcción de las celdas, como se unen, como están conformadas, distancias entre los micro solenoides y como están integradas entre sí.

En la tercera fase circuito de control será la encargada de la toma de decisiones, activación de actuadores, delegación de funciones y de recibir y enviar información proveniente de la aplicación móvil. La cuarta fase será la encargada de mostrar la

esquematación de los planos electrónicos, esta actividad se realizará en el programa Proteus que facilita la interpretación de planos electrónicos en esquemas, diagramas en 3D y visualización de plano impreso en PCB. Por último, en esta parte se hace necesario el diagrama de bloques para explicar de forma sistemática las etapas lógicas del sistema y sus debidos procesos separados por etapas lógicas.

Por otra parte, el diseño de la aplicación móvil se creó para diseñar la interfaz gráfica del usuario (imágenes de fondo, botones, suministro de información, funciones, ayudas y otras funciones). Y el diagrama de flujo es donde explica el funcionamiento lógico del software como lo es la toma de decisiones. Todas estas etapas descritas anteriormente están separadas como procesos totalmente autónomos pero la verdad son procesos integrados que dependen uno del otro con el objetivo de dinamizar el dispositivo y facilitar su uso como una herramienta didáctica para la enseñanza del sistema Braille.

Capítulo 5. Conclusiones

En la asociación ASODISPIE que está ubicada en el barrio Quinta Granada del municipio Piedecuesta del departamento de Santander, el autor de esta tesis de grado identificó la dificultad persistente en el aprendizaje del lenguaje braille en personas con discapacidad visual por limitaciones e inconvenientes tanto para los docentes como para los educandos, quienes no cuentan con las herramientas necesarias para el desarrollo de sus capacidades cognitivas ocasionando un aprendizaje lento y poco significativo.

A causas de esta problemática, se decidió indagar sobre ¿cómo diseñar un instrumento tipo tiflotecnología que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial?, se confía que al responder esta pregunta de investigación se impulsen nuevas iniciativas de proyectos de implementación de diseños de dispositivos tiflotecnología para la alfabetización de personas con algún tipo de discapacidad visual en el lenguaje braille. Basado en la información suministrada en esta tesis de grado se pretende también dejar unas buenas bases teóricas que ayuden a la creación de nuevas adaptaciones tecnológicas que ayuden a la educación inclusiva de calidad para todas las personas.

Por consiguiente, en la investigación se pudo evidenciar que la dificultad para el aprendizaje significativo del lenguaje braille radica en la falta de acceso a dispositivos tecnológicos ya sea por su alto costo, pocas unidades disponibles u otros factores que pueden impedir el acceso a estos equipos. La falta de estas herramientas tecnológicas inclusivas que son adaptables a las necesidades de cada individuo entorpece el ritmo de aprendizaje y no permiten desarrollar todas las capacidades del educando.

5.1 Principales hallazgos

Este trabajo de grado identifico las necesidades que se deben tener en cuenta para el diseño de un instrumento de tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille por medio de los instrumentos de recolección de datos y documentos socializados en la tesis, a continuación, se exponen los principales hallazgos orientados al diseño del dispositivo:

- El dispositivo debe desarrollar la creación de hábitos de autonomía personal, con el objetivo de ir superando los problemas de aprendizaje, minimizar el requerimiento de ayuda continua y aumentar iniciativas en adquisición de nuevos conocimientos.
- El dispositivo tiene que tener acceso a experiencias para la generación de estímulos en los canales de aprendizaje de manera adecuada, sistemática, no constante y que permita potencializar las habilidades del mediado.
- Este equipo contara con estrategias de enseñanza que respeten el estilo de aprendizaje y ritmo de aprendizaje de cada individuo.
- El método multisensorial implementado en la herramienta tecnológica estimulara los canales de aprendizaje visual, auditivo, kinestésico y sentido del tacto con el objetivo de garantizar una enseñanza adaptable a los diferentes estilos de aprendizaje.
- El instrumento tecnológico contara con una mediación en forma de asistencia o barra de ayuda personalizada cuando sea requerida, esto para dar solución a preguntas comunes sobre el manejo del equipo.
- El dispositivo contendrá funciones para complementar información recibida por medio del sentido del tacto con otros sentidos.

5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación

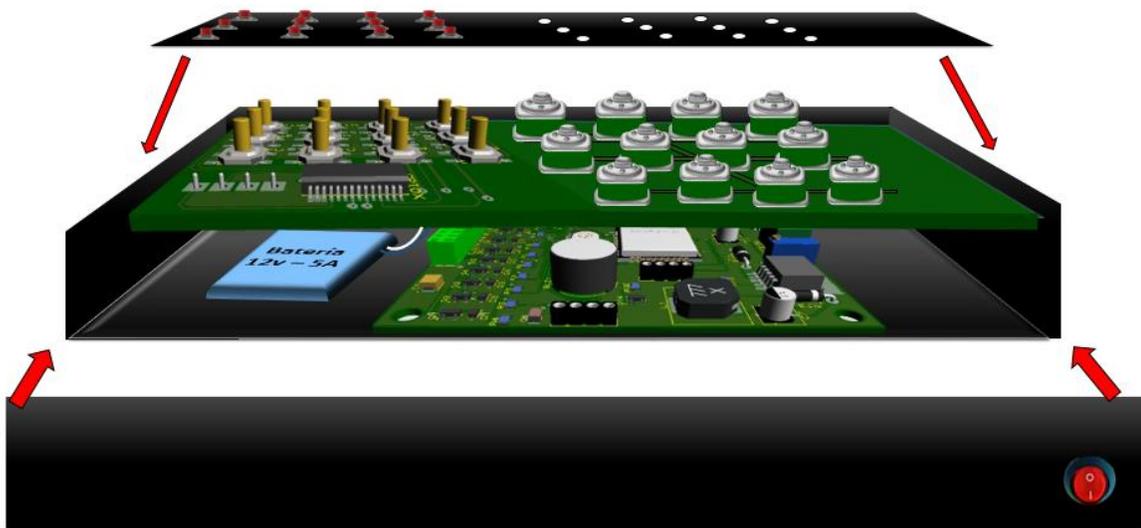
Con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo diseñar un instrumento tipo tflotecnología que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial? Y cumplir el objetivo general Diseñar un instrumento funcional de tipo tflotecnología para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial de acuerdo a las necesidades, limitaciones y capacidades de las personas con discapacidad visual. Se aplicaron los instrumentos a la muestra de estudio y se repasó la documentación sobre este tema en el transcurso de los cinco capítulos de la tesis, como resultado de este análisis nace el capítulo cuatro análisis de resultados y ahí se reflexiona sobre el diseño de un instrumento funcional de tipo tflotecnología para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille (ver capítulo 4. Análisis de resultados). A continuación, se desarrollan las etapas de diseño del dispositivo.

5.2.1. Diseño del instrumento tflotecnológico.

El diseño del instrumento se hizo para la enseñanza-aprendizaje del lenguaje braille por medio de la estimulación multisensorial, este diseño se ejecutó por fases. A continuación, se hace una descripción breve de cómo funciona el instrumento; los botones de subida y bajada se encargan de estimular el sentido del tacto, en cambio los interruptores de pulso son los encargados para la función de escritura Braille y la aplicación tiene funciones como: reproducción de instrucciones que estimulan el canal auditivo, los gráficos y colores variantes de la aplicación estimula el canal de aprendizaje visual.

De esta manera funciona el instrumento atendiendo varios estilos de aprendizaje, respetando los avances del estudiante y desarrollando habilidades de autoaprendizaje. Esta descripción resumida es un poco confusa para el lector, pero no se preocupe más adelante se ira especificando cada una de las fases hasta llegar al funcionamiento global del equipo (ver Ilustración No. 28 Diseño del instrumento tiflotecnológico).

Ilustración No. 28 Diseño del instrumento tiflotecnológico.

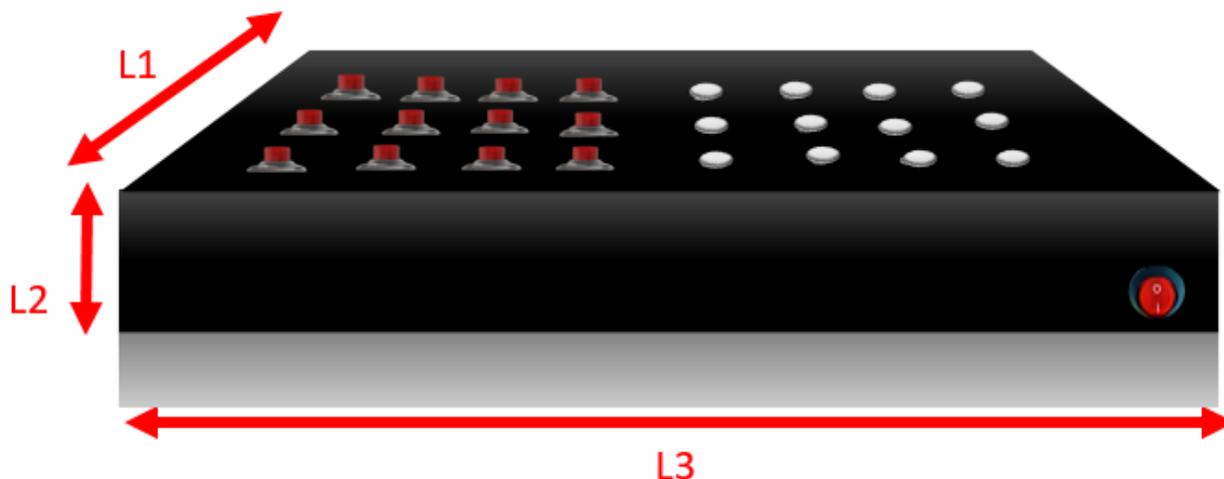


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.1 Fase 1 diseño caja del dispositivo

En esta etapa se construyó el diseño de la caja del dispositivo, aquí se especifica el material del equipo en acrílico por su facilidad para manipular, durabilidad y costo. Luego se describe sus medidas en unidades de milímetro y rango L1 va de 40 a 50 mm, L3 tiene 100 a 120 y por último L2 de 60 a 80, estas medidas se dan en rango ya que puede variar según la selección de la batería (marca) y modificaciones que pueden variar en el momento de la construcción (ver Ilustración No. 29 Diseño caja del dispositivo).

Ilustración No. 29 Diseño caja del dispositivo.

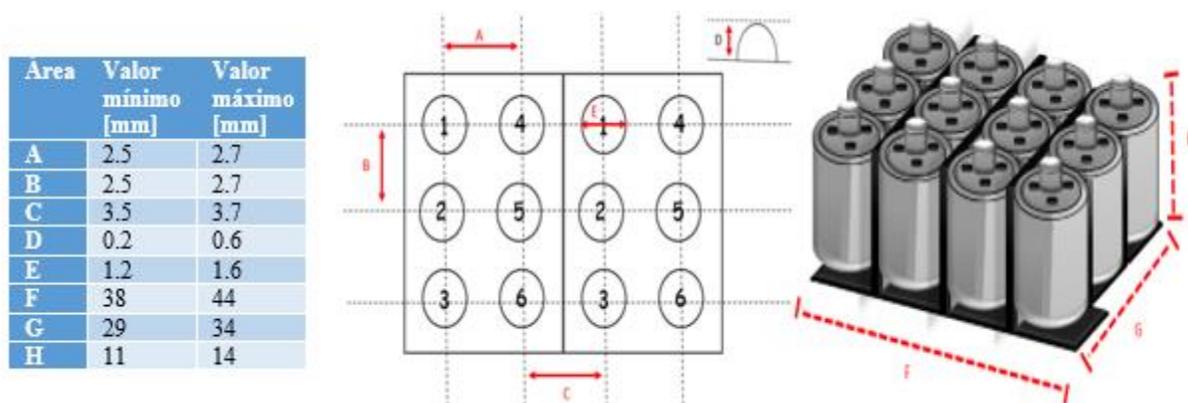


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.2 Fase 2 Ensamble celdas braille (micro solenoides).

El ensamble consiste en la unión de doce micro solenoides entre sí, esta conexión conforma dos celdas de braille que están encapsulados por paredes en acrílico. El diseño contempla dos celdas ya que el alfabeto braille maneja letras, símbolos y caracteres, en algunos casos solo se utiliza una celda, pero en otros requieren dos celdas. En la figura (ver Ilustración No. 30 Ensamblados micro solenoides) describe el espacio que ocupa los componentes en rangos ya que pueden variar un poco según la técnica de armado.

Ilustración No. 30 Ensamblados micro solenoides

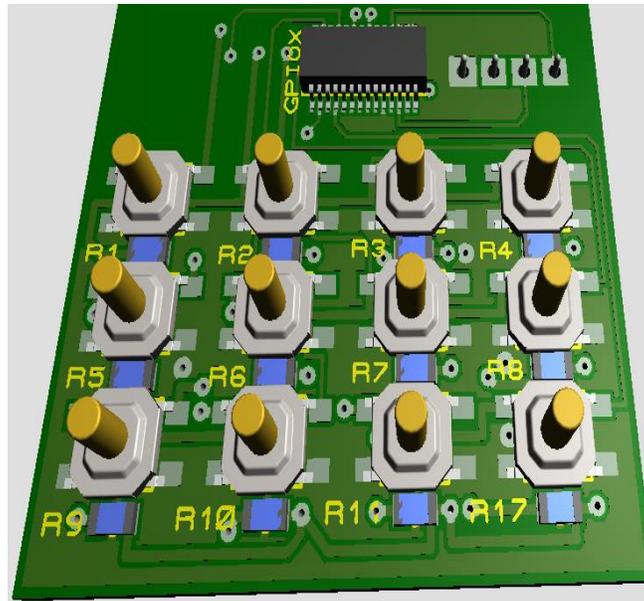


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3 Fase 3 Ensamble teclado escritura Braille (interruptores).

El teclado de escritura Braille está conformado por doce interruptores, doce resistencias, un integrado MCP23017 y cuatro CONN-SIL. En los cuatro CONN-SIL llega la comunicación del microcontrolador ESP32 que envía ordenes al integrado MCP23017 que es encargado de recibir información proveniente de los interruptores (3.3 v o tierra 0 v), esta información es enviada al microcontrolador a través de los cuatro MCP23017. Las resistencias son las encargadas de crear tensión y proteger los pines del integrado MCP23017, todo este proceso sirve para detectar que interruptores han sido oprimido y así interpretar que letra a escrito el mediado según la secuencia de interrupción. El microcontrolador le indicara a la persona que letra escribió por medio de la reproducción de notas de audios pregrabadas en la aplicación (ver Ilustración No. 31 Ensamble teclado escritura Braille (interruptores)).

Ilustración No. 31 Ensamble teclado escritura Braille (interruptores).

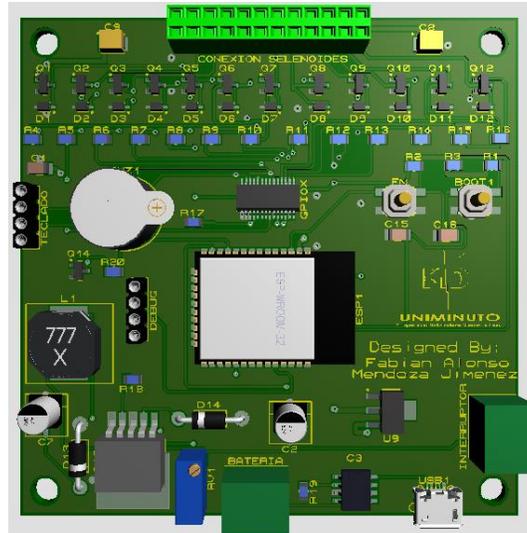


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.4 Fase 4 Circuito de control

El circuito de control está conformado por un microcontrolador, doce transistores, un regulador de voltaje y un circuito de protección (resistencias, diodos, condensadores y transistores). El microcontrolador es un ESP32 escogido por su pequeño tamaño, funciones de moduló bluetooth y chip WIFI integrados, cantidad de pines análogos y digitales. Los transistores tienen la función de activar los micro solenoides, el regulador mantiene una tensión de 5v y 3v para alimentar los dispositivos y el circuito de protección cuida al microcontrolador ESP32 que es el encargado de manejar los solenoides y el integrado MCP23017 que actúa como una expansión de 16 pines de E/S controlados a partir de la comunicación I2C (ver Ilustración No. 31 circuito de control).

Ilustración No. 32 circuito de control

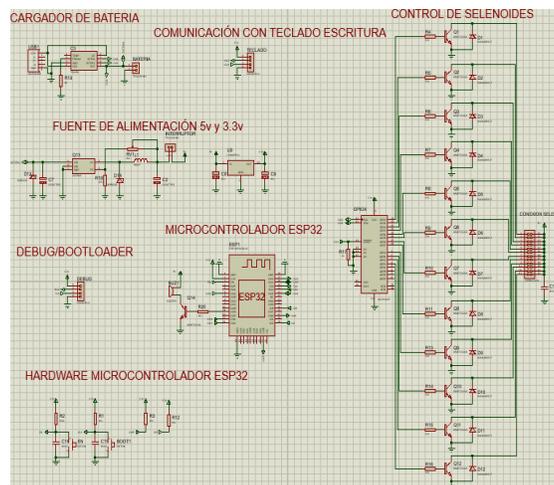


Fuente: Elaboración propia

5.2.1.4 Fase 5 Diseño esquemático

En la imagen (ver Ilustración No. 32 Diseño esquema), facilita el entendimiento de las especificaciones técnicas del dispositivo, su composición, la interacción entre materiales electrónicas, la separación por etapas, secciones y funciones. Permite representar el circuito electrónico de una manera real, facilitando el entendimiento del interlocutor de cómo se realizó el proyecto de una manera sencilla.

Ilustración No. 33 Diseño esquema



Fuente: Elaboración propia

En la figura (ver Ilustración No. 33 Diseño esquema), describe múltiples procesos seccionados que trabajan en conjunto para el correcto funcionamiento del equipo, estos procesos van hacer explicados a continuación de una manera sencilla, poco técnica y accesible a todo tipo de población pensando en el interlocutor. Sin más preámbulos empecemos, el aparato denominado cargador de batería está compuesto por una entrada USB que cumple la función de alimentar un TP4056 que es un circuito inteligente para cargar la batería calculando corriente de carga programable, este integrado está acompañado de condensadores, bobina, resistencias y un conector que permiten cargar la batería de una manera adecuada prolongando su vida útil y garantiza un buen tiempo de carga.

La sección llamada fuente de alimentación, está compuesta por dos circuitos uno regula el voltaje a 5 voltios (LM2596) y el otro a 3.3 voltios (LD1117S33) estos circuitos fueron requeridos ya que hay varios componentes electrónicos que funcionan a un nivel de tensión diferente. El circuito llamado microcontrolador ESP32 se especifican todas las conexiones directas al microcontrolador desde ahí se encarga de manejar toda la parte electrónica y mecánica por medio de operaciones lógicas establecidas por el programador.

En cambio, en el circuito debug/bootloader es el encargado para conectar un periférico electrónico para la programación del microcontrolador, en la sección hardware microcontrolador eSP32 se especifica las conexiones que debe tener el controlador para funcionar correctamente. Y en el circuito denominado comunicación con teclado escritura braille se especifican las conexiones que deben tener el microcontrolador ESP32 y el integrado MCP23017 para lograr una comunicación entre ambos integrados.

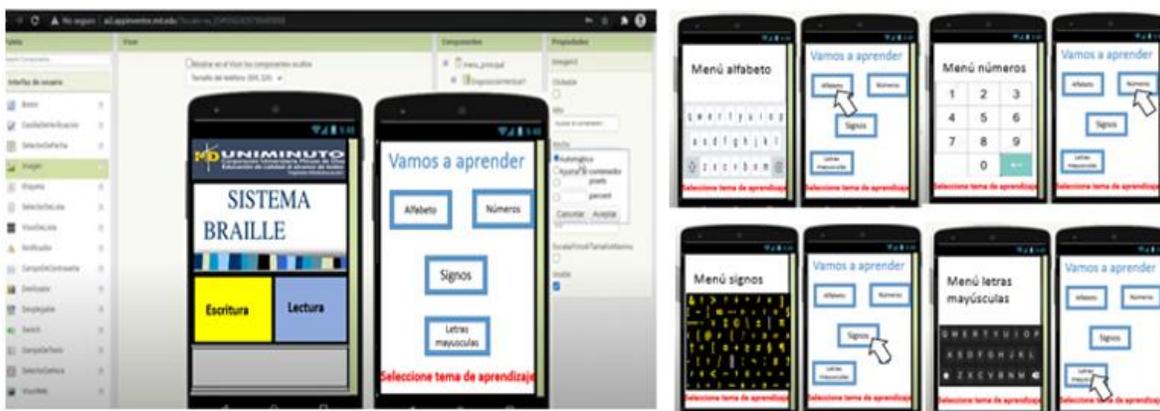
Por último, se encuentra el circuito denominado control de solenoides en donde se estipula las conexiones requeridas para el manejo de múltiples solenoides.

5.2.2. Diseño aplicación móvil

Para el diseño de la aplicación se eligió la aplicación App Inventor es una herramienta que facilita la creación de aplicaciones en sistema operativo Android de manera gratuita, la interfaz se puede crear sin necesidad de utilizar código de programación, también cuenta con un emulador que permite probar la aplicación sin necesidad de descargarla en un celular esto genera una facilidad en el manejo de la herramienta y simular la aplicación en tiempo real.

La aplicación está diseñada para seleccionar que actividad desea aprender entre estas opciones está el alfabeto, números, caracteres, letras mayúsculas y signos de puntuación, ya sea practicar en la modalidad lectura o escritura (ver Ilustración No. 34 Diseño aplicación móvil), cada opción despliega un menú diferente en donde se muestran el teclado respectivo para cada ítem de aprendizaje preestablecido por la App.

Ilustración No. 34 Diseño aplicación móvil



Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Conclusión del diseño del dispositivo

El desarrollo de tecnologías inclusivas es una realidad actual, que se ha asumido por profesionales con el objetivo de brindar a personas con discapacidad un ambiente social inclusivo. En donde la primicia es aportar ideas, proyectos, implementación de nuevas tecnologías y entre otros recursos que creen espacios de igualdad de oportunidades.

La ejecución de este tipo de proyectos permite demostrar que es posible desarrollar nuevas alternativas para enseñar y generar aportes a la inclusión social de personas con discapacidad visual en nuestro país por medio de proyectos que generen discusión, socialización de conocimientos y participación en donde se incluya esta población.

Este diseño para la enseñanza del lenguaje braille aborda componentes interesantes como: la pedagogía, inclusión y tecnología que al converger nacen proyectos de este tipo, que agregan impactos sobre el autoaprendizaje que no requieren de supervisión de un profesional especializado en un área específica.

El uso de estas tecnologías en ambientes de aprendizaje incentiva la creatividad e innovación de las personas involucradas en los procesos, facilitando la comunicación y adquisición de información por medio del sistema de lenguaje braille. Esta investigación sobre el aprendizaje por medio del uso de tecnologías nuevas aumenta el pensamiento crítico y aporta una solución distinta a las convencionales a una problemática que se presenta constantemente en el área de la atención a las diferencias. Agregando un valor alto a la línea de investigación Uso de la Tecnología en Ambientes de Aprendizaje por su contenido

innovador, ético y contexto sobre una situación alarmante que sucede en Colombia como lo es el analfabetismo.

Por otra parte, cambiando de tema se resalta la buena selección del material para la creación del instrumento que fue el acrílico, esta selección fue acertada por el nivel de seguridad que ofrece este material tanto para el usuario como para los componentes electrónicos.

Apoyándome en lo anterior mente expuesto doy soporte de haber alcanzado los objetivos de la tesis y respuesta a la pregunta problema.

5.3 Generación de nuevas ideas de investigación

Teniendo en cuenta que la presente investigación fue de tipo proyectiva, este trabajo de grado realizó el diseño tanto de software como de hardware posibilitando la generación de nuevas ideas para trabajos futuros, estas nuevas ideas deben estar orientadas en la construcción de una interfaz gráfica fácil de manejar, que exponga la información correctamente lo más entendible posible y contar con una comunicación bidireccional entre dispositivo y app del celular. La construcción del dispositivo tecnológico debe ser pequeño, de fácil manipulación, manejar comunicación bidireccional con la app del celular y debe ser fabricado teniendo en cuenta las especificaciones técnicas (durabilidad, tiempo de respuesta, adaptabilidad al usuario y especificaciones del diseñador).

A continuación, se recomienda continuar con una siguiente fase denominada implementación en esta etapa se deben realizar pruebas piloto para ver si funciona correctamente el dispositivo y mejorar sus fallas antes de sacarlo al mercado. Por

consiguiente, después de hacer estas pruebas se recomienda sacar este equipo al mercado con un manual de técnico en cargo de dar las especificaciones técnicas del fabricante (planos electrónicos, guía para el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo) y un manual de usuario en el cual se especifique las funciones del equipo y su uso correcto (ver Ilustración No. 35. Generación de nuevas ideas).

Ilustración No. 35. Generación de nuevas ideas.



Fuente: Elaboración propia

5.4 Nuevas preguntas de investigación

Teniendo en cuenta lo planteado en este trabajo de grado, al dar respuesta a la pregunta de investigación nacen nuevas incógnitas importantes que deben ser respondidas como las siguientes:

¿Cómo construir un instrumento tipo tiflotecnología que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial?

¿Por qué los instrumentos de tipo tiflotecnología facilitan el aprendizaje de la lectura y escritura en el sistema Braille de las personas con algún tipo de discapacidad visual?

¿Cómo influye la inclusión de dispositivos tiflotecnológicos al sistema educativo?

¿Qué tipo de dispositivos inclusivos deben ser incluidos en el sistema educativo colombiano?

¿Cómo implementar un instrumento tipo tiflotecnología que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial

5.5 Limitantes de la investigación

Algunas de las limitantes de la investigación fueron detectadas en el diseño de la interfaz de la app, debido a las restricciones generadas por el hardware del celular en donde en la aplicación esta descargada.

En el momento del diseño la aplicación se debe especificar para que tipo de equipos (celulares) va dirigido esta aplicación ya que los dispositivos móviles varían según su rendimiento, sistema operativo y funciones de fábrica. Esto significa que la app puede estar bien estructura, diseñada correctamente y cumplir las especificaciones técnicas deseadas, pero esto no garantiza que funcione correctamente en todos los dispositivos ya que el rendimiento va hacer limitado por el equipo móvil en el cual este instalado.

Referencias

- Abudeye, J., & Silva, L. (2015). Diseño e implementación de un módulo didáctico y desarrollo de aplicaciones electrónicas sobre plataforma Android. 152.
- Acuña, F., & Cherres, D. (2015). Diseño y construcción de material tiflotécnico que facilite la lectura y escritura en sistema Braille a niños de la Unidad Educativa Especializada de No Videntes de Cotopaxi. 10.
- Aquino, S., García, V., & Izquierdo, J. (2012). La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso. SCIELO.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200007
- ASODISPIE. (2019). UN SUEÑO ASODISPIE - QUIENES SOMOS.
<https://asodispie.es.tl/QUIENES-SOMOS-.htm>
- Bullo, F., Cortés, J., & Martínez, S. (2009). Distributed Control of Robotic Networks: A Mathematical Approach to Motion Coordination Algorithms. Princeton University Press.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminuto-ebooks/detail.action?docID=483500>
- Castañeda, S., & Maldonado, E. (2009). ¡A B Sé! Sistema para el aprendizaje de lectoescritura en Braille.
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/4234/tesis97.pdf?sequence=1>
- Castro, D. (2018). Módulo electrónico de enseñanza del sistema braille para niños en la federación de ciegos ecuatorianos sede Quito.
<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8726/1/PIUASIS017->

2018.pdf?fbclid=IwAR2Dlvhbj4eWHnoUxbs3uxuHq1fUfZWQIOiwZxWrbBKuM8f3x6
lwW3TmROw

- Crosso, C. (2014). El Derecho a la Educación de Personas con Discapacidad: Impulsando el concepto de Educación Inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 17.
- de Tristán, G., Arcia, A., & Pérez, R. (2017). Aplicación Móvil para el Monitoreo de Personas con Discapacidad Visual. 9.
- Eras, A. Y. C., & Ortega, E. P. R. (2006). Sistema para controlar la velocidad de un motor DC utilizando modulación de ancho de pulso. 99.
- Escudero, J. C. S. (2011). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. *Medicina U.P.B.*, 30(2), 170-180.
- Fernández, C. J. S., & Consuegra, V. S. (2018). Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR). 7.
- Flórez, R., Castro, J., Arias, N., Gómez, D., Galvis, D., Acuña, L., Angélica, L., Pinzón, M., Valencia, L., & Rojas, L. (2016). Aprendizaje, cognición y mediaciones en la escuela. Una mirada desde la investigación en instituciones educativas del Distrito Capital (Taller de Edición • Rocca® S. A, Vol. 1). Diana María Prada Romero.
- http://www.idep.edu.co/sites/default/files/libros/Aprendizaje_y_cognicion_IDEP.pdf
- García, J. (2017). Tiflotecnología. *Revista de Política social y Servicios sociales*, 11.
- Ghahramanzadeh, N. (2015). Ayudas electrónicas en baja visión (Vol. 1). Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/14173/TFM-M242.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gil Ciria, M. del C. (1993). La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil. Trotta.
- https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10901/construccion_espacio_en_el_ni%C3%B1o.pdf

- Giraldo, L. (2015). Elaboración de una propuesta de enseñanza para el aprendizaje de algoritmos en Pseudocódigo utilizando las herramientas de la plataforma LMS Moodle; En la Institución Educativa Gilberto Álzate Avendaño; en décimo grado. 130.
- Herrera, J. (2015). Diseño e implementación de un módulo de enseñanza y aprendizaje del alfabeto braille controlado por voz con microcontrolador arduino, para personas con discapacidad visual.
- http://13.65.82.242:8080/xmlui/bitstream/handle/cenit/1043/Elec%20-LL%20437.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1zfRQ1LAYwsFDSL5PWsghOeHNg7gT3FoVwd8V_SenPpErG-fa0MfJyTOQ
- Llisterri, J., Machuca, M., Madrigal, N., Mancini, F., Massimino, P., Mota, C., Riera, M., & Rios, A. (2004). Aspectos lingüísticos en el diseño de un conversor de texto en habla en castellano y en catalán: El sistema loquendo TTS. 15.
- Lucio, R. (1989). Educación, Pedagogía, Enseñanza y Didáctica: Diferencias y relaciones. 17.
- Martínez Liébana, I., & Polo Chacón, D. (2004). Guía didáctica para la lectoescritura braille. ONCE, Dirección de Educación.
- Méndez, Á. C. (2017). Dispositivos de lectura y acceso a la información para alumnos con discapacidad visual: Igualdad de oportunidades en la era digital. 6.
- Ministerio de Educación, G. de C. (2016). Guía de apoyo técnico-pedagógico: Necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia (1.^a ed.).
- <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/GuiaVisual.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Sala situacional de las Personas con discapacidad (PCD). Ministerio de Salud y Protección Social.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/presentacion-sala-situacional-discapacidad-2017.pdf>

Neves, P., & Álvarez, E. (2014). Estudio descriptivo de las características sociodemográficas de la discapacidad en América Latina. SCIELO.

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014001204889

Organización Mundial de la Salud. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad. Organización Mundial de la Salud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/informe-mundial-discapacidad-oms.pdf>

Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. PARSON.

<http://web.uaemex.mx/incorporadas/docs/MATERIAL%20DE%20PLANEACION%20INCORPORADAS/SD%20Estrategias%20de%20ensenanza-aprendizaje.pdf>

Ramírez, L. G. C., Jiménez, G. S. A., & Carreño, J. M. (2014). Sensores y Actuadores. Grupo Editorial Patria.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wMm3BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+son+actuadores+electronicos&ots=6N9ohy63-A&sig=E2Xj9IQsk9sQLQi51hGu1R58-iI#v=onepage&q=que%20son%20actuadores%20electronicos&f=false>

Rela, A. (2010). Electricidad y electrónica (1.^a ed.).

<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002056.pdf>

Saad, M. (2017). El sistema braille. 5.

Sánchez, A., Milena, G., & Portilla, J. (2008). CAPÍTULO UNO - EL PROBLEMA. 80.

- Sánchez Palomino, A., Bernal, C., Carrión, J., Granados, J., Cáceres, R., Rosa, A., Lázaro, M., & Luís, J. (2011). Educación especial y mundo digital. Editorial Universidad de Almería.
<https://w3.ual.es/congresos/EE2011/archivos/Libro%20Congreso.pdf#page=25>
- UNESCO. (2019). Inclusión en la Educación. UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion>
- Unidas, N. (2018). Dispositivos de asistencia tecnológica. 1, 32.
- Valenzuela, L. C. M., Franco, A. S. R., & Rodriguez, D. L. S. (2017). Métodos de aprendizaje de estudiantes de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A que presentaron el examen de ciencias básicas en los periodos de 2016-1 a 2017-1. 56.
- Abudeye, J., & Silva, L. (2015). *Diseño e implementación de in módulo didáctico y desarrollo de aplicaciones electrónicas sobre plataforma Android*. 152.
- Acosta-Escobar, L. A., Lugo-Morales, J. M., & Solano-Cárdenas, F. J. (2017). Educación inclusiva en las Instituciones Educativas de Caicedonia Valle del Cauca, Colombia. *Prospectiva*, 25, 113-140.
- Acuña, F., & Cherres, D. (2015). *Diseño y construcción de material tiflotécnico que facilite la lectura y escritura en sistema Braille a niños de la Unidad Educativa Especializada de No Videntes de Cotopaxi*. 10.
- Aquino, S., García, V., & Izquierdo, J. (2012). *La inclusión educativa de ciegos y baja visión en el nivel superior: Un estudio de caso*. SCIELO.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2012000200007
- Aquino Zuñiga, S., & García, V. (2014). Tiflotecnología y educación a distancia: Propuesta para apoyar la inclusión de estudiantes universitarios con discapacidad visual en asignaturas en línea. *Revista Apertura*, 6.
- Arrieta Torreglosa, E. J., Cortés Rossi, V. A., Julio Figueroa, G. L., Ospino Roa, J. J., Arrieta Torreglosa, E. J., Cortés Rossi, V. A., Julio Figueroa, G. L., & Ospino Roa, J. J. (2015). *Periódico escolar en sistema*

tinta/braille: Una estrategia de inclusión para personas con diversidad funcional visual y vidente en la institución educativa Olga González Arraut. [Thesis, Universidad de Cartagena].

<http://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/3324>

Arroyo, I. G. (2020, marzo 25). La metodología multisensorial con alumnos con discapacidad. *BLOG*

Noticias Oposiciones y bolsas Trabajo Interinos. Campuseducacion.com.

<https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/la-metodologia-multisensorial-con-alumnos-con-discapacidad/>

Barrera Pérez, M. Á., & Suárez Molina, E. M. (2016). *Transcriptor de Lenguaje Braille Literario a Texto en*

Español. <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/4251>

Barry, P., & Edward, F. (2000). *Foro Mundial sobre la Educación, Dakar, Senegal, 26-28 de abril de 2000:*

Informe final—UNESCO Biblioteca Digital.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000121117_spa

Basantes, A. V., Guerra, F. E., Naranjo, M. E., Ibadango, D. K., Basantes, A. V., Guerra, F. E., Naranjo, M.

E., & Ibadango, D. K. (2018). Los Lectores de Pantalla: Herramientas Tecnológicas para la Inclusión Educativa de Personas no Videntes. *Información tecnológica, 29(5)*, 81-90.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000500081>

Boom, A. M. (2004). *De la escuela expansiva a la escuela competitiva en América Latina.* 31.

Bullo, F., Cortés, J., & Martínez, S. (2009). *Distributed control of robotic networks: A mathematical*

approach to motion coordination algorithms. Princeton University Press.

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliouniminuto-ebooks/detail.action?docID=483500>

Cabello, A., Urbieta, A., Roncero, A., Bilbao, G., Laucirica, I., Muruaga, I., Blesa, L., Fernández, M., &

Marchena, Z. (2016). *La inclusión educativa del alumnado con discapacidad visual.* Eusko

Jauraritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.

https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_esc_inclusiva/es_def/adjuntos/escuela-inclusiva/16_inklu_100_c.pdf

Campión, R., Trinaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, A. (2015). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula.*

Cárdenas, A. (2017). *Balance proceso reglamentario. Ley estatutaria 1618 de 2013 por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.* 41.

Castañeda, S., & Maldonado, E. (2009). *A B Sé! Sistema para el aprendizaje de lectoescritura en Braille.*

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/4234/tesis97.pdf?sequence=1>

Castro, D. (2018). *Módulo electrónico de enseñanza del sistema braille para niños en la federación de ciegos ecuatorianos sede Quito.*

<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8726/1/PIUASIS017->

[2018.pdf?fbclid=IwAR2Dlvhbj4eWHnoUxbs3uxuHq1fUfZWQIOiwZxWrbBKuM8f3x6lwW3TmROW](http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8726/1/PIUASIS017-2018.pdf?fbclid=IwAR2Dlvhbj4eWHnoUxbs3uxuHq1fUfZWQIOiwZxWrbBKuM8f3x6lwW3TmROW)

Castro, R., & Stephanie, Lady. (2018). *El método Orton Gillingham en el desarrollo del proceso de*

lectoescritura en una niña con dislexia. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11633>

Celis, A., Márquez, C., Vanessa, L., Vanegas, F., Gabriel, L., & Berrío, M. (2018). *Estilos de Aprendizaje en*

Niños con Trastorno del Espectro Autista entre los 7 y 17 años en la Fundación Rehabilitación

Integral de Ci. http://cresur.edu.mx/2019_/libros2019/2.pdf

Claro, M. (2011). *El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación*

inclusiva. <https://repositorio.cepal.org//handle/11362/3937>

Colombia, C. de. (1994). *LEY_GENERAL.pdf.*

http://sintraeducacionbogota.org/images/PDF/Legislacion/LEY_GENERAL.pdf

Colombia, Ministerio de Educación Nacional, Colombia, & Oficina de Innovación Educativa con Uso de

Nuevas Tecnologías. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente.*

- comunicaciones, ministerio de tecnologías de la información. (2018). *Normograma del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [LEY_1618_2013]*.
https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/ley_1618_2013.htm
- Congreso de Colombia. (2013). *Ley estatutaria 1618 de 2013*.
<https://discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/LEGISLACION/LEY%20ESTATUTARIA%201618%20DE%202013.pdf>
- Covacevich, C. (2014). Cómo seleccionar un instrumento para evaluar aprendizajes estudiantiles. *Undefined*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/C%C3%B3mo-seleccionar-un-instrumento-para-evaluar-aprendizajes-estudiantiles.pdf>
- Crosso, C. (2014). El Derecho a la Educación de Personas con Discapacidad: Impulsando el concepto de Educación Inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 17.
- Duarte-Barón, K., Pabón, J. X., Claros, R., & Gil, J. J. (2016). Design and construction of a device for facilitating the learning of Braille literacy system. *Ingeniería y competitividad*, 18(1), 79-92.
- Educación, M. de. (2018). *EDUCACIÓN INCLUSIVA E INTERCULTURAL - Ministerio de Educación Nacional de Colombia*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-340146.html?_noredirect=1
- Educación, S. de. (2004). *Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf*.
http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf
- Escudero, J. C. S. (2011). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. *Medicina U.P.B*, 30(2), 170-180.
- Espinoza-Poves, J. L., Miranda-Vílchez, W. A., & Chafloque-Céspedes, R. (2019). Los estilos de aprendizaje Vark en estudiantes universitarios de las escuelas de negocios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.254>
- Estadística, I. N. de. (2016). *Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia* (p. 52). https://www.ine.es/daco/daco42/discapa/edad_dis.pdf

- Etchepareborda, M. C., Abad-Mas, L., & Pina, J. (2003). Estimulación multisensorial. *REV NEUROL*, 7.
- Feliu, A. (2018). *TFM_2018_FeliuCapilla_Andrea.pdf* [Universidad JAUME].
http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/180134/TFM_2018_FeliuCapilla_Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fernández, C. (2019, abril 20). *Inclusión educativa: El nuevo reto de la educación colombiana*. Grupo Geard Colombia. <https://grupoguard.com/co/blog/sin-categoria/inclusion-educativa-reto-educacion-colombiana/>
- Fernández del Campo, J. E. (2001). *Desafíos didácticos de la lectura Braille*. ONCE.
https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO5148/desafios_didacticos_lectura_braille.pdf
- García, G. (2015). *IMPACTO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS MULTISENSORIALES PARA ESTIMULAR EL DESARROLLO DE HABILIDADES INTELECTUALES DE ALUMNOS PREESCOLARES CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL DEL CENTRO DE ATENCIÓN MÚLTIPLE NÚM. 1, TOLUCA, MÉXICO*.
http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_01/ponencias/1744-F.pdf
- Gil Ciria, M. del C. (1993). *La construcción del espacio en el niño a través de la información táctil*. Trotta.
https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO10901/construccion_espacio_en_el_ni%C3%B1o.pdf
- Gómez, O., Gómez, S., & Urrego, I. (1982). *LA EDUCACION EN COLOMBIA EN EL SIGLO XX*.
<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/693/1/AA0622.pdf>
- Hernández, C., Pedraza, L. F., & López, D. (2011). Dispositivo tecnológico para la optimización del tiempo de aprendizaje del lenguaje Braille en personas invidentes. *Revista de Salud Pública*, 13(5), 865-873. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642011000500015>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Herrera, J. (2015). *Diseño e implementación de un módulo de enseñanza y aprendizaje del alfabeto braille controlado por voz con microcontrolador arduino, para personas con discapacidad visual.*

<http://13.65.82.242:8080/xmlui/bitstream/handle/cenit/1043/Elec%20->

[LL%20437.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1zfRQ1LAYwsFDSL5PWsghOeHNg7gT3Fo](http://13.65.82.242:8080/xmlui/bitstream/handle/cenit/1043/Elec%20-LL%20437.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1zfRQ1LAYwsFDSL5PWsghOeHNg7gT3Fo)

[Vwd8V_SenPpErG-fa0MfJyTOQ](http://13.65.82.242:8080/xmlui/bitstream/handle/cenit/1043/Elec%20-Vwd8V_SenPpErG-fa0MfJyTOQ)

Hidalgo, C., & Cesar, J. (2018). *Diseño y desarrollo de un prototipo de línea Braille de bajo costo para personas no videntes en el marco de Cátedra UNESCO «Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa» de la Universidad Politécnica Salesiana.*

<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16647>

Hinojos, I. A. F. (2016). *LOS VÍNCULOS EN LA EDUCACIÓN INCLUSIVA: EL CASO DEL COLEGIO REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA I.E.D. BOGOTÁ-COLOMBIA.* 295.

Huatuco, R. M., & Velásquez, W. L. (2009). El uso de las TIC en la enseñanza profesional. *Industrial Data*, 12(2), 61-67.

Litwin, E. (2004). Practicas Con Tecnologias. *Praxis Educativa (Arg)*, 8, 10-17.

López, S., & Julián, J. (2019). *Evaluación del impacto de Proyectos Tecnológicos Ambientalizados: Construcción de ciudadanía por medio de inclusión digital.*

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21829>

López-Escribano, C., F., L., & Suro, J. (2011). Un nuevo programa para el aprendizaje de la lectura. *Revista de Psicología y Educación*, 6, 95-106.

Maribel, C. F. P. (2017). *“EL SISTEMA BRAILLE Y LA DESTREZA DE LECTURA DEL IDIOMA INGLÉS EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIALIZADA PARA NO VIDENTES «CARDENAL JULIUS DOPHNER» DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.* 135.

Martínez Liébana, I., & Fernández Rodríguez, M. (2006). *Discapacidad visual y técnicas de estudio*. ONCE.

Martínez Liébana, I., & Polo Chacón, D. (2004a). *Guía didáctica para la lectoescritura braille*. ONCE, Dirección de Educación.

Martínez Liébana, I., & Polo Chacón, D. (2004b). *Guía didáctica para la lectoescritura braille*. ONCE, Dirección de Educación. http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_30.pdf

Marulanda, E., Jiménez, H., Roa, R., Pinilla, P., & Pinilla, J. (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva: Vol. Primera Edición*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf

Mendez Arce, C. M. (2015). Los métodos multisensoriales para la enseñanza de la lectoescritura bajo el prisma de la teoría emergente [Ed.D., Universidad del Turabo (Puerto Rico)]. En *ProQuest Dissertations and Theses*.

<http://search.proquest.com/docview/1699340142/abstract/C57E5552DBB842FAPQ/1>

Ministerio de Educación, G. de C. (2016). *Guía de apoyo técnico-pedagógico: Necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia* (1.ª ed.). <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/GuiaVisual.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). *Sala situacional de las Personas con discapacidad (PCD)*. Ministerio de Salud y Protección Social.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PES/presentacion-sala-situacional-discapacidad-2017.pdf>

Montes, K. U., Finalé, B. C. de los S., & Lami, P. (2012). La educación inclusiva: Una vía para la integración. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 8(1), 139-150.

Mora, M. C. G., Martínez, J. J. B., & González, J. P. C. (2015). *Caracterización de estilos de aprendizaje y canales de percepción de estudiantes universitarios*. 20.

Muñoz, A. C. (2018). Breve reseña histórica de la inclusión en Colombia. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 4(4), Article 4.

<https://doi.org/10.17561/riai.v4.n4.16>

Naser-Marco, N. (2017). *El enfoque multisensorial en el aprendizaje del idioma inglés*. 58.

Neves, P., & Álvarez, E. (2014). *Estudio descriptivo de las características sociodemográficas de la discapacidad en América Latina*. SCIELO.

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014001204889

Organización Mundial de la Salud, & Banco Mundial. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*.

Organización Mundial de la Salud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/informe-mundial-discapacidad-oms.pdf>

Ortiz, A. (2018). *GUIA DE TRABAJO DISEÑO METODOLÓGICO*

[<https://es.scribd.com/document/399912441/GUIA-DE-TRABAJO-DISENO-METODOLOGICO>].

Scribd. <https://es.scribd.com/document/399912441/GUIA-DE-TRABAJO-DISENO-METODOLOGICO>

Ortiz, M. (2020). *Tecnología Especializada en pro de la Educación Inclusiva | Instituto Nacional para*

Ciegos. <https://www.inci.gov.co/blog/tecnologia-especializada-en-pro-de-la-educacion-inclusiva>

Palomino, M. C. P. (2013). Tiflotecnología e inclusión educativa: Evaluación de sus posibilidades didácticas para el alumnado con discapacidad visual. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 9, 8-22.

Pascuas-Rengifo, Y. S., Vargas-Jara, E. O., & Sáenz-Núñez, M. (2015). Tecnologías de la información y las comunicaciones para personas con necesidades educativas especiales. *ENTRAMADO*, 11(2), 240-248. <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22233>

- Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. PARSON.
<http://web.uaemex.mx/incorporadas/docs/MATERIAL%20DE%20PLANEACION%20INCORPORADAS/SD%20Estrategias%20de%20ensenanza-aprendizaje.pdf>
- Quintero-Urbe, J. F., & Osorio-Montoya, M. L. (2018). Discapacidad, diversidad e inclusión: Concepciones de fonoaudiólogos que trabajan en educación inclusiva***. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 36(3), 52-59.
- Reynoso, M. E. Y. (2019). *ESTILOS DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE QUINTO CICLO DE PRIMARIA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEL DISTRITO DE VENTANILLA* [Universidad SAN IGNACIO DE LOYOLA]. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9464/1/2019_Iturrizaga-Flores.pdf
- Rivero, J. (2016). *Educación y exclusión en América Latina. Reforma en tiempos de globalización*. 302.
- Rodriguez, A. (2017, septiembre 16). Enseñanza multisensorial. *Fundación Querer*.
<https://www.fundacionquerer.org/ensenanza-multisensorial/>
- Rosenberg, D. (2017). *Examensarbete Dislexia y el aprendizaje del vocabulario en la clase de español como lengua extranjera*. 35.
- Saad, M. (2017). *El sistema braille*. 5.
- Saez, M. P. (2016). *Estimulación multisensorial en personas con discapacidad múltiple*. 45.
- Said, E. (2015). *HACIA EL FOMENTO DE LAS TIC EN EL SECTOR EDUCATIVO EN COLOMBIA*.
<https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/5705/9789587416329%20eHacia%20el%20fomento%20de%20las%20TIC.pdf?sequence=1>
- Sánchez, A., Milena, G., & Portilla, J. (2008). *Método multisensorial para el aprestamiento a la lectoescritura*. 80.
- Santos, V., Pereira, A. C. dos S., Zorel, P. E., Costa, A. B. da, Almeida, M. A., & Duarte, M. (2016). Meios de acesso à literatura para pessoas com cegueira: Braille ou Áudio-livro? *Revista Educação Especial*, 29(55), 337-349.

- Sarmiento, M., & Enrique, A. (2018). Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC para fortalecer la motivación y el aprendizaje autónomo en el área de matemáticas en estudiantes de 1er semestre de la modalidad a distancia. [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. En *Reponame: Colecciones Digitales Uniminuto*.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10022>
- Schiff, W., & Foulke, E. (1982). *Tactual Perception: A Sourcebook*. Cambridge University Press.
- Ugarte, J. C. (1996). *METODOLOGIA INVESTIGACION CUANTITATIVA*.
https://www.academia.edu/4353770/Libro_METODOLOGIA_INVESTIGACION_CUANTITATIVA
- UNESCO. (1998). *UNESCO y la educación en América Latina, 1987-1997—UNESCO Biblioteca Digital*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112847_spa
- UNESCO. (2017). *La Escritura Braille en el mundo: Estudio de los esfuerzos realizados en favor de la uniformidad de la notación Braille—UNESCO Biblioteca Digital*. UNESDOC.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000135252>
- UNESCO. (2019). *Inclusión en la Educación*. UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/inclusion-educacion>
- Unidas, N. (2008). *CONFERENCIA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN*.
http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Policy_Dialogue/48th_ICE/CONFINTED_48-3_Spanish.pdf
- Unidas, N. (2016). *La Declaración Universal de Derechos Humanos | Naciones Unidas*.
<https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
- Valenzuela, L. C. M., Franco, A. S. R., & Rodriguez, D. L. S. (2017). *Métodos de aprendizaje de estudiantes de la universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A que presentaron el examen de ciencias básicas en los periodos de 2016-1 a 2017-1*. 56.
- Viciedo, M. (2005). *Campañas de alfabetización: La experiencia de cuba en el contexto de las bibliotecas públicas*. 13, 10.

Zapata, S. A. (2014). Inclusión digital y educación inclusiva. Aportes para el diseño de proyectos pedagógicos con el uso de tecnologías de la comunicación. *Revista de Investigaciones UNAD*, 13(1), 41-57. <https://doi.org/10.22490/25391887.1130>

Apéndices

Apéndice A. Formato consentimiento informado ética de investigación

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Asodispie
Asociación de Padres de Familiares

Consentimiento informado frente al estudio.

El presente documento tiene como propósito certificar el trabajo mancomunado realizado entre los integrantes de ASODISPIE y el estudiante de Maestría en Educación Fabián Alonso Mendoza Jiménez en el trabajo de grado titulado "Diseño de instrumento tiftotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial" cuyo propósito es suministrar información sobre las necesidades, dificultades y limitaciones que existen en el aprendizaje del lenguaje braille, así como evaluar el conocimiento existente y características propuestas para el diseño y funcionamiento de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema braille.

En tal sentido las partes involucradas manifiestan que los datos recolectados en el test de tiftotecnología en el área de la inclusión educativa y la encuesta de identificación de necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille que será aplicada a los integrantes de la asociación serán utilizados de forma ética y exclusiva con fines académicos para el análisis de características y parámetros necesarios en el diseño de un instrumento tiftotecnológico en el aprendizaje del lenguaje braille.

En constancia se firma en la sede de ASODISPIE ubicada en la carrera 19 # 5N - 115 barrio Quinta Granada del municipio Piedecuesta del departamento de Santander a los 24 días del mes de septiembre de 2020.

Asodispie
NIT. 804.008.710-5
Asociación de Padres de Familiares

Fabián Alonso M.J.
Fabián Alonso Mendoza Jiménez
Estudiante Maestría UNIMINUTO
Cedula. 1.102.375.693

Apéndice B. Instrumentos y validación de instrumentos

B.1. Instrumento Encuesta

Encuesta de identificación de necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille.

La Corporación Universitaria Minuto de Dios certifica al estudiante Fabián Alonso Mendoza Jiménez a realizar una encuesta transversal que gira alrededor del análisis y recolección de datos en la asociación ASODISPIE que actualmente se encuentra ubicada en la carrera 19 # 5N - 115 barrio Quinta Granada del municipio Piedecuesta del departamento de Santander. Esta organización se dedica apoyar la población con discapacidad (física, sensorial, intelectual, psíquica, visceral y múltiple entre otros.). El siguiente trabajo está dirigido a conocer cuáles son las necesidades y limitaciones en el aprendizaje del lenguaje braille por medio de una encuesta estructurada. La información suministrada en esta encuesta es anónima y los resultados serán divulgados con discreción.

Título de investigación: diseño de instrumento tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial.

Objetivo

- Identificar las necesidades y limitaciones de las personas con discapacidad visual, ceguera y no invidentes en el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille en la asociación ASODISPIE.

Propósito del instrumento

El propósito de la encuesta es suministrar información sobre las dificultades y limitaciones que existen en el aprendizaje del lenguaje braille que será utilizado para reflexionar en el diseño de un instrumento tiflotecnológico para el aprendizaje braille.

<p>Edad <input type="text"/></p>	<p>Género: Masculino <input type="checkbox"/></p> <p>Femenino <input type="checkbox"/></p>
<p>Indicador 1</p>	<p>Tipo de discapacidad visual</p>
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/>, solo una respuesta.</p>	<p>1. ¿Es una persona con algún tipo de discapacidad visual?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>Modalidad de la encuesta: Escriba su edad dentro del cuadro. <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>2. ¿Desde qué edad presenta discapacidad visual?</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/></p>
<p>Indicador 2</p>	<p>Nivel educativo</p>
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/>, solo una respuesta.</p>	<p>3. ¿Marque el nivel educativo en el cual se encuentra?</p> <p>Descolarizado <input type="checkbox"/></p> <p>Primaria <input type="checkbox"/></p> <p>Secundaria <input type="checkbox"/></p> <p>profesional <input type="checkbox"/></p>
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/>, solo una respuesta.</p>	<p>4. ¿Con qué nivel de dificultad diría que puede comprender y expresarse a través del lenguaje de lectoescritura braille?</p> <p>Sin dificultad <input type="checkbox"/></p> <p>Moderada <input type="checkbox"/></p> <p>Severa <input type="checkbox"/></p> <p>Me es imposible <input type="checkbox"/></p>

Indicador 3	Acceso a la educación
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/> , solo una respuesta.</p>	<p>5. ¿Ha tenido problemas para acceder al sistema educativo?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/> , solo una respuesta.</p>	<p>6. ¿Tiene dificultad de transportarse o dirigirse a centros de aprendizaje del lenguaje braille?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
Indicador 4	Acceso a herramientas tiflotecnológico
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/> , solo una respuesta.</p>	<p>7. ¿Qué tan frecuente tiene acceso a herramientas tiflotecnológicas?</p> <p>Sin acceso <input type="checkbox"/></p> <p>Pocas veces <input type="checkbox"/></p> <p>Moderadamente <input type="checkbox"/></p> <p>Con frecuencia <input type="checkbox"/></p>
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/> , solo una respuesta.</p>	<p>8. ¿Necesita supervisión o asistencia personal, para acceder a una herramienta tiflotecnológico?</p> <p>Sí <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
Indicador 5	Dominio del uso de herramientas tiflotecnológico

<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/> , solo una respuesta.</p>	<p>9. ¿Con qué nivel de dificultad diría que puede utilizar herramientas tiflotecnologías?</p> <p>Sin dificultad <input type="checkbox"/></p> <p>Poca dificultad <input type="checkbox"/></p> <p>Lo normal <input type="checkbox"/></p> <p>Alta dificultad <input type="checkbox"/></p> <p>No puedo <input type="checkbox"/></p>
<p>Modalidad de la encuesta: Marque con <input checked="" type="checkbox"/> , solo una respuesta.</p>	<p>10. ¿Con que frecuencia utiliza herramientas tiflotecnologías diariamente?</p> <p>Nunca <input type="checkbox"/></p> <p>En pocas ocasiones <input type="checkbox"/></p> <p>Lo normal <input type="checkbox"/></p> <p>Moderadamente <input type="checkbox"/></p> <p>Con frecuencia <input type="checkbox"/></p>

B.2. Instrumento Cuestionario

Cuestionario tiflotecnología en el área de la inclusión educativa.

La Corporación Universitaria Minuto de Dios certifica al estudiante Fabián Alonso Mendoza Jiménez a realizar un cuestionario trasversal que gira alrededor del análisis y recolección de datos en la asociación ASODISPIE que actualmente se encuentra ubicada en la carrera 19 # 5N - 115 barrio Quinta Granada del municipio Piedecuesta del departamento de Santander. Esta organización se dedica apoyar la población con discapacidad (física, sensorial, intelectual, psíquica, visceral y múltiple entre otros.). El siguiente trabajo está dirigido a conocer cuáles son las necesidades de funcionamiento de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema braille. La información suministrada en este cuestionario es anónima y los resultados serán divulgados con discreción.

Título de investigación: diseño de instrumento tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial.

Objetivo

- Plantear un diseño de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema Braille.

Propósito del instrumento

- El propósito del cuestionario es suministrar información sobre las necesidades de funcionamiento de un instrumento sensorial para el aprendizaje de la lectura y escritura en sistema braille.

Edad <input type="text"/>	Género: Masculino <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modalidad de la encuesta: Marque con X, solo una respuesta en la casilla correspondiente.	Femenino <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indicador 1: Estimulación del canal de aprendizaje visual	Verdadero	Falso
11. ¿Le cuesta seguir las instrucciones verbales, a menos que estén escritas y las repitan constantemente?		
12. ¿Memoriza mejor la información asociada a imágenes que cuando es suministrada verbalmente?		
Indicador 2: Estimulación del canal de aprendizaje auditivo		
13. ¿Recuerda más lo que escucha que lo que ve?		
14. ¿La información, datos o saberes suministrados de forma narrativa es agradable para usted?		
Indicador 3: Estimulación del canal de aprendizaje kinestésico		
15. ¿Aprendes más cuando haces las cosas?		
16. ¿Le gustan los dispositivos que incluyen procesos de movimiento?		

Indicador 4: Estimulación del sentido del tacto		
17. ¿Considera que a través de la discriminación de texturas se ha hecho una imagen mental de un universo con sentido morfológico?		
18. ¿Se le facilita identificar la forma, tamaño y contorno de un objeto?		
Indicador 5: Accesibilidad		
19. ¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería mediante comandos de voz?		
20. ¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería de forma táctil?		
Indicador 6: Pertinente		
21. ¿Cree usted que el diseño de un dispositivo para el aprendizaje de braille en ASODISPIE es oportuno?		
22. ¿En ASODISPIE es fácil acceder a un dispositivo de enseñanza braille (instrumento, acompañamiento pedagógico, etc.)?		
23. ¿Cuáles de los siguientes recursos tecnológicos utiliza? Maquina Perkins Impresora Braille Magnificadores de pantalla Anotadores electrónicos Revisores de pantalla Líneas Braille Reconocimiento óptico Conversión de textos a sonido Aplicaciones de telefonía móvil Ningún dispositivo electrónico Utilizo otros recursos tecnológicos		

B.3. Validación de instrumentos

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a:

los integrantes de la institución ASODISPIE de acuerdo a la muestra seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Diseño de instrumento tiflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial.

Esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Maestría en Educación

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

**JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO
CUESTIONARIO TIFLOTÉCNOLÓGÍA EN EL ÁREA DE LA INCLUSIÓN
EDUCATIVA.**

INSTRUCCIONES:

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Las categorías a evaluar son: a. Redacción, b. contenido, c. congruencia y d. pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS				OBSERVACIONES
N.º	Ítem	a	B	c	d	
1	¿Le cuesta seguir las instrucciones verbales, a menos que estén escritas y las repitan constantemente?	B	B	B	E	La pregunta es clara y tiene buen enfoque, orientada a la identificar si la persona presenta un aprendizaje visual.
2	¿Memoriza mejor cuando asocia imágenes que cuando se generan sonidos?	B	B	B	E	La pregunta es clara e intenta generar un análisis al interior de aspectos relacionados con las facilidades de asimilación de información.
3	¿Recuerda más lo que escucha que lo que ve?					La pregunta es clara y tiene buen enfoque, orientada a la identificar si la persona presenta un aprendizaje auditivo.
4	¿La información, datos o saberes suministrados de forma narrativa es agradable para usted?	E	B	B	E	La redacción de esta pregunta es muy buena al obtener buena calidad de información en su respuesta y evita caer en una rutina.
5	¿Aprendes más cuando haces las cosas?	E	B	B	E	La redacción de esta pregunta es buena al obtener buena calidad de información en su respuesta y evita caer en una rutina.

6	¿Le gustan los dispositivos que incluyen procesos de movimiento?					La pregunta es clara, concisa y mide correctamente el indicador.
7	¿Considera que a través de la discriminación de texturas se ha hecho una imagen mental de un universo con sentido morfológico?	E	B	B	E	Esta pregunta es muy pertinente en la búsqueda de conocer el estado de desarrollo del sentido del tacto. Lo cual es muy útil en la definición de las características del dispositivo a diseñar.
8	¿Se le facilita identificar la forma, tamaño y contorno de un objeto?	E	B	B	E	Esta pregunta es muy pertinente en la búsqueda de conocer el estado de desarrollo del sentido del tacto. Lo cual es muy útil en la definición de las características del dispositivo a diseñar.
9	¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería mediante comandos de voz?	E	B	B	E	La pregunta es cerrada, evalúa con exactitud y precisión el ítem a evaluar. Su objetivo es medir la preferencia del acceso a los dispositivos lo cual es fundamental para el diseño del dispositivo.
10	¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería de forma táctil?	B	B	E	E	La pregunta es cerrada, evalúa con exactitud y precisión el ítem a evaluar. Su objetivo es medir la preferencia del acceso a los dispositivos lo cual es fundamental para el diseño del dispositivo.
11	¿Cree usted que el diseño de un dispositivo para el aprendizaje de braille en ASODISPIE es oportuno?	B	B	E	E	Esta pregunta permite conocer la aprobación del proyecto por parte de la población de estudio, algo que es necesario en una investigación ética.
12	¿En ASODISPIE es fácil acceder a un dispositivo de enseñanza braille (instrumento,	B	B	E	E	Este apartado posibilita visualizar la situación de la población de estudio en ASODIESPIE, con que herramientas tecnológicas cuentan y

	acompañamiento pedagógico, etc.)?					además la pregunta es congruente con lo que se desea medir.
13	¿Cuáles de los siguientes recursos tecnológicos utilizas?	E	B	B	B	Esta pregunta tiene una redacción coherente, evalúa un ítem que no se ha medido y está bien estructurada según la variable a medir.

	mejor método de acceso al dispositivo sería mediante comandos de voz?					iniciar la indagación puntual sobre las características específicas del dispositivo a diseñar.
10	¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería de forma táctil?	E	B	B	E	La pregunta es de gran utilidad por iniciar la indagación puntual sobre las características específicas del dispositivo a diseñar.
11	¿Cree usted que el diseño de un dispositivo para el aprendizaje de braille en ASODISPIE es oportuno?	E	B	B	E	Muy oportuna para establecer la expectativa y pertinencia del proyecto.
12	¿En ASODISPIE es fácil acceder a un dispositivo de enseñanza braille (instrumento, acompañamiento pedagógico, etc.)?	E	B	B	E	Muy oportuna para establecer la expectativa y pertinencia del proyecto.

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Henry Gabriel Caballero Rojas

C.C.: 91159793 **Firma:** Henry Gabriel Caballero Rojas

Nombre y Apellido: Mabel Sespedes Rodríguez

C.C.: 63475208 **Firma:** Elsa Mabel Céspedes

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Henry Gabriel Caballero Rojas, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 91159793, Magister en Gestión de la tecnología en la educación, Ingeniero de sistemas, especialista en Gestión de Tecnología e Información con amplia experiencia en desarrollo de software, administración de Base de datos en SQL-Server y Oracle y coordinador del área de administración de DB, Certificado como Auditor interno en Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9000 con 6 años de experiencia en implementación de SGC ISO 9000. Me encuentro ejerciendo actualmente como Docente de Aula, del Ministerio de Educación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en la asociación **ASODISPIE** Piedecuesta/ Santander

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIEN TE	ACEPTAB LE	BUENO	EXCELEN TE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido			X	

Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Piedecuesta, a los 19 días del mes de septiembre del 2020.

Henry Gabriel Caballero Rojas.

Firma

Yo, Mabel Sespedes Rodríguez, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 63475208, de profesión Especialista en Informática Educativa, ejerciendo actualmente como Docente de Aula, del Ministerio de Educación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en la asociación ASODISPIE Piedecuesta/ Santander

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIEN TE	ACEPTAB LE	BUENO	EXCELEN TE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión			X	

Pertinencia				X
-------------	--	--	--	---

En Piedecuesta, a los 19 días del mes de septiembre del 2020.

Elsa Habel Cepeda

Firma

EXPERTO 1:

Nombre completo: Henry Gabriel Caballero Rojas

Cargo: Docente de Aula

Institución: Ministerio de Educación Nacional.



Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:

Ingeniero de sistemas, especialista en Gestión de Tecnología e Información con amplia experiencia en desarrollo de software, administración de Base de datos en SQL-Server y Oracle y coordinador del área de administración de DB.

Certificado como Auditor interno en Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9000 con 6 años de experiencia en implementación de SGC ISO 9000.

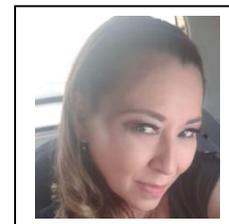
Magister en Gestión de la tecnología en la educación con experiencia de 5 años como docente de Aula en el área de Tecnología e informática.

EXPERTO 2:

Nombre completo: Elsa Mabel Céspedes

Cargo: Docente

Institución: Ministerio de Educación



Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:

Docente Normalista, Especialista en Informática educativa con amplia experiencia en el área de pedagogía inclusiva, actualmente trabajo en el colegio cabecera del llano Piedecuesta/ Santander y cuento con más de 27 años de experiencia como docente de aula en las distintas Instituciones educativas de Santander.

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a:

los integrantes de la institución ASODISPIE de acuerdo a la muestra seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

Diseño de instrumento tflotecnología para la enseñanza del lenguaje Braille en la asociación ASODISPIE utilizando el método multisensorial.

Esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Maestría en Educación

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

**JUICIO DE EXPERTOS SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO
ENCUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES Y LIMITACIONES EN EL
APRENDIZAJE DEL LENGUAJE BRAILLE**

INSTRUCCIONES:

Evaluación de la construcción del instrumento.		
Categoría.	Clasificación.	Observación.

Suficiencia.	<p>No cumple el criterio.</p> <p>Bajo nivel.</p> <p>X Moderado nivel.</p> <p>Alto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los ítems pertenecen a una misma dimensión y satisfacen la medición del instrumento cumpliendo los requisitos necesarios.
Claridad.	<p>No cumple el criterio.</p> <p>Bajo nivel.</p> <p>X Moderado nivel.</p> <p>Alto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El instrumento es entendible en la expresión de las ideas que contiene. Presenta organización, redacción fluida y fácil de entender. Tiene instrucciones claras y cerradas para el desarrollo de las preguntas.
Coherencia.	<p>No cumple el criterio.</p> <p>Bajo nivel.</p> <p>X Moderado nivel.</p> <p>Alto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza la información de forma clara y precisa utilizando una estructura concisa. El instrumento maneja un vocabulario sencillo y fácil de entender, enfocado en el área educativa que conoce el lector.
Relevancia.	<p>No cumple el criterio.</p> <p>X Bajo nivel.</p> <p>Moderado nivel.</p> <p>Alto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Este instrumento presenta relevancia ya que facilita la identificación de los estilos de aprendizaje del modelo multisensorial.

<p>Estructura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos de identificación • Instrucción • Redacción del cuestionario 	<p>No cumple el criterio.</p> <p>Bajo nivel.</p> <p>X Moderado nivel.</p> <p>Alto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos de identificación como el título del instrumento, el lugar del estudio y el tipo de muestra seleccionada están dentro del documento de forma jerárquica y coherente. • En las instrucciones generales
--	--	--

	<p>de cómo se realiza la encuesta es sencilla y acorde a la muestra seleccionada.</p> <ul style="list-style-type: none">• La redacción es acorde al grupo de estudio escogido mostrando una literatura legible con conocimientos básicos que maneja bien tanto el receptor como el emisor involucrados en esta actividad. Mostrando instrucciones claras con preguntas objetivas enfocadas en las variables de estudio, manteniendo una secuencia lógica en el desarrollo del documento de nivel educativo.• Los datos específicos como las variables involucradas son claras, concisas y el documento muestra la correcta adquisición de la información proporcionada por el cuestionario cerrado.
--	--

Nombre y Apellido: Henry Gabriel Caballero Rojas

C.C.: 91159793 **Firma:** Henry Gabriel Caballero Rojas

Nombre y Apellido: Mabel Sespedes Rodriguez

C.C.: 63475208 **Firma:** Eso. Mabel Sespedes Rodriguez

IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Henry Gabriel Caballero Rojas, titular de la Cédula de Ciudadanía N.º 91159793, de profesión Ingeniero de Sistemas, ejerciendo actualmente como Docente de Aula, del Ministerio de Educación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en la asociación **ASODISPIE** Piedecuesta/ Santander

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIEN TE	ACEPTAB LE	BUENO	EXCELEN TE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

En Piedecuesta, a los 19 días del mes de septiembre del 2020.

Yo, Mabel Sespedes Rodriguez, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 63475208,
de profesión Especialista en Informática Educativa, ejerciendo actualmente como Docente de
Aula, del Ministerio de Educación.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación al personal que labora en la asociación
ASODISPIE Piedecuesta/ Santander

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

	DEFICIEN TE	ACEPTAB LE	BUENO	EXCELEN TE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Piedecuesta, a los 19 días del mes de septiembre del 2020.

Elsa Mabel Sespedes R

Firma

CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS

EXPERTO 1:

Nombre completo: Henry Gabriel Caballero Rojas

Cargo: Docente de Aula

Institución: Ministerio de Educación Nacional.

**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Ingeniero de sistemas, especialista en Gestión de Tecnología e Información con amplia experiencia en desarrollo de software, administración de Base de datos en SQL-Server y Oracle y coordinador del área de administración de DB.

Certificado como Auditor interno en Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9000 con 6 años de experiencia en implementación de SGC ISO 9000.

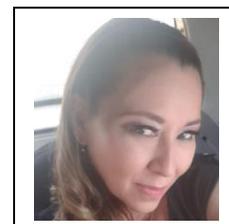
Magister en Gestión de la tecnología en la educación con experiencia de 5 años como docente de Aula en el área de Tecnología e informática.

EXPERTO 2:

Nombre completo: Elsa Mabel Céspedes

Cargo: Docente

Institución: Ministerio de Educación

**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

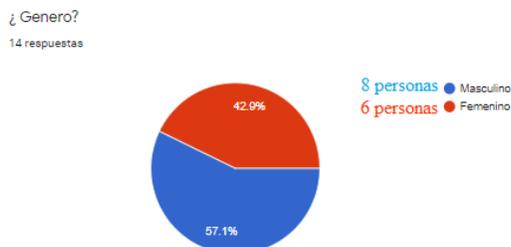
Docente Normalista, Especialista en Informática educativa con amplia experiencia en el área de pedagogía inclusiva, actualmente trabajo en el colegio cabecera del llano Piedecuesta/ Santander y cuento con más de 27 años de experiencia como docente de aula en las distintas Instituciones educativas de Santander.

Apéndice C. Graficas de resultados Capítulo 4.

Este apartado nace con el objetivo de dinamizar el capítulo 4, minimizar el contenido sin salirse del contexto y facilitar la comprensión del lector si necesita de las ilustraciones graficas para entender los distintos resultados y mejorar el entendimiento del tema.

C.1. Género

Ilustración No. 1. Género



Fuente: Elaboración propia

C.2. Fecha de nacimiento

Ilustración No. 2. Fecha de nacimiento

Seleccione su fecha de nacimiento

14 respuestas

Mes	año	día	edad
septiembre de	1979	12	41
febrero de	1981	1	39
marzo de	1984	15	36
mayo de	1985	29	35
mayo de	1986	4	34
abril de	1987	16	33
octubre de	1987	10	33
febrero de	1990	2	30
julio de	1990	5	30
noviembre de	1992	14	28
agosto de	1999	23	21
julio de	2000	17	20
diciembre de	2005	6	15
diciembre de	2005	11	15

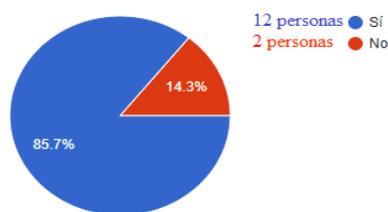
Fuente: Elaboración propia

C.3. Condición visual de la muestra

Ilustración No. 3. Condición visual de la muestra

¿Es una persona con algún tipo de discapacidad visual?

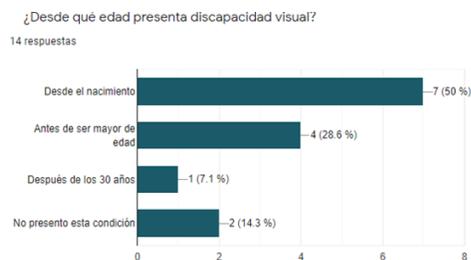
14 respuestas



Fuente: Elaboración propia

C.4. Descripción de la aparición de la discapacidad visual

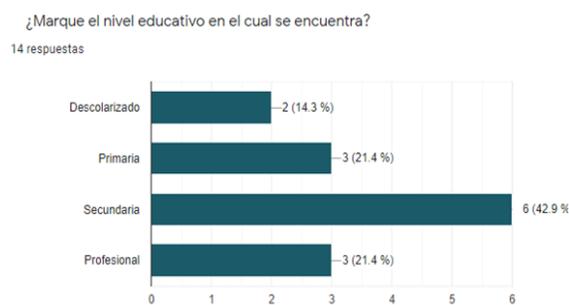
Ilustración No. 4. Descripción de la aparición de la discapacidad visual



Fuente: Elaboración propia

C.5. Nivel educativo

Ilustración No. 5. Nivel educativo



Fuente: Elaboración propia

C.6. Descripción habilidad del lenguaje braille

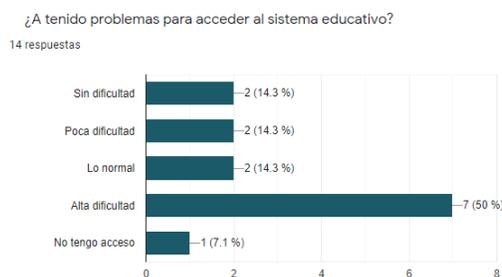
Ilustración No. 6. Descripción habilidad del lenguaje braille



Fuente: Elaboración propia

C.7. Descripción dificultad para acceder al sistema educativo.

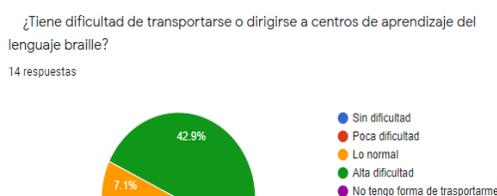
Ilustración No. 7. Descripción dificultad para acceder al sistema educativo.



Fuente: Elaboración propia

C.8. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille

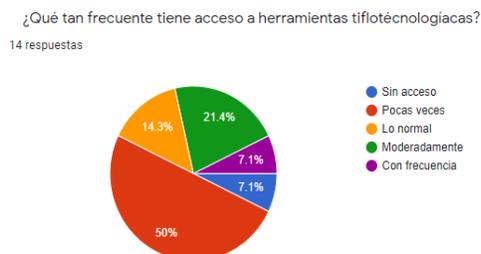
Ilustración No. 8. Acceso a centros de aprendizaje lenguaje braille



Fuente: Elaboración propia

C.9. Descripción acceso a herramientas tiflotecnológicas.

Ilustración No. 9. Descripción acceso a herramientas tiflotecnológicas.

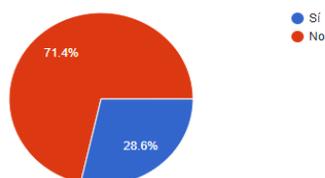


Fuente: Elaboración propia

C.10. Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico

Ilustración No. 10. Necesidades de asistencia personal para el uso de herramientas tiflotecnológico

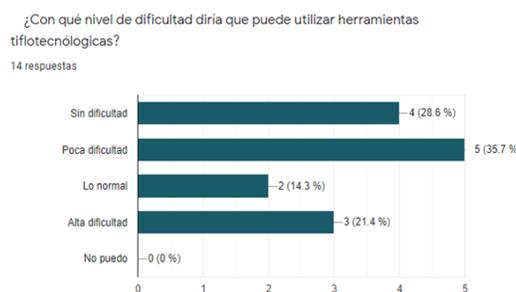
¿Necesita supervisión o asistencia personal, para acceder a una herramienta tiflotecnológica?
14 respuestas



Fuente: Elaboración propia

C.11. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico

Ilustración No. 11. Descripción habilidad para manipular herramientas de tipo tiflotecnológico

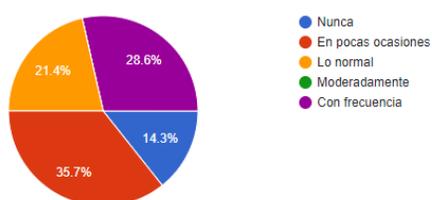


Fuente: Elaboración propia

C.12. Frecuencia uso de herramientas tiflotecnológicas

Ilustración No. 12. Frecuencia uso de herramientas tiflotecnológicas

¿Con que frecuencia utiliza herramientas Tiflotecnologias diariamente?
14 respuestas

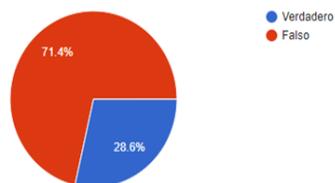


Fuente: Elaboración propia

C.13. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem

Ilustración No. 13. Identificación del estilo de aprendizaje visual primer ítem

¿Le cuesta seguir las instrucciones verbales, a menos que estén escritas y las repitan constantemente?
14 respuestas

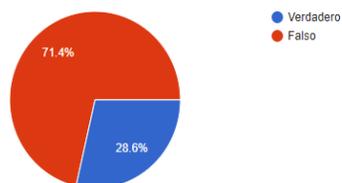


Fuente: Elaboración propia

C.14. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem

Ilustración No. 14. Identificación del estilo de aprendizaje visual segundo ítem

¿Memoriza mejor la información asociada a imágenes que cuando es suministrada verbalmente?
14 respuestas

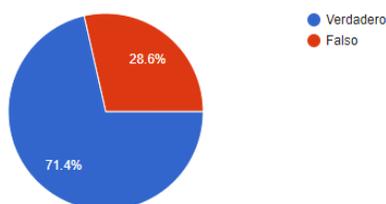


Fuente: Elaboración propia

C.15. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem

Ilustración No. 15. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo primer ítem

¿Recuerda más lo que escucha que lo que ve?
14 respuestas



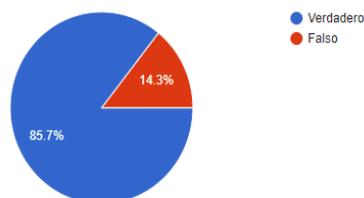
Fuente: Elaboración propia

C.16. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem

Ilustración No. 16. Identificación del estilo de aprendizaje auditivo segundo ítem

¿La información, datos o saberes suministrados de forma narrativa es agradable para usted?

14 respuestas



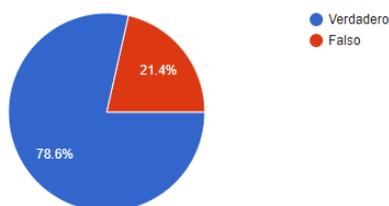
Fuente: Elaboración propia

C.17. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico primer ítem

Ilustración No. 17. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico primer ítem

¿Aprendes más cuando haces las cosas?

14 respuestas



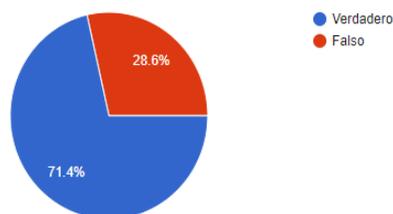
Fuente: Elaboración propia

C.18. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem

Ilustración No. 18. Identificación del estilo de aprendizaje kinestésico segundo ítem

¿Le gustan los dispositivos que incluyen procesos de movimiento?

14 respuestas



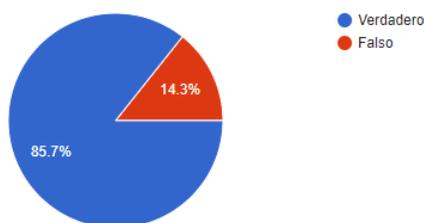
Fuente: Elaboración propia

C.19. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem

Ilustración No. 19. Identificación desarrollo del sentido del tacto primer ítem

¿Considera que a través de la discriminación de texturas se ha hecho una imagen mental de un universo con sentido morfológico?

14 respuestas



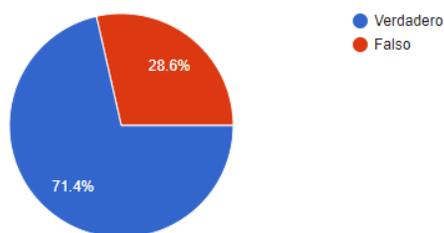
Fuente: Elaboración propia

C.20. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem

Ilustración No. 20. Identificación desarrollo del sentido del tacto segundo ítem

¿Se le facilita identificar la forma, tamaño y contorno de un objeto?

14 respuestas



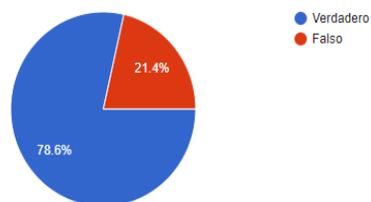
Fuente: Elaboración propia

C.21. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz

Ilustración No. 21. Nivel de preferencia de herramientas que utilizan comandos de voz

¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería mediante comandos de voz?

14 respuestas



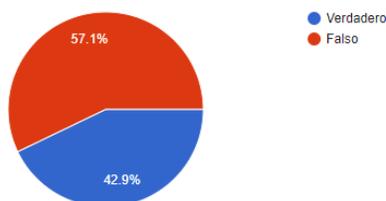
Fuente: Elaboración propia

C.22. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles

Ilustración No. 22. Nivel de preferencia de herramientas que funciona con funciones táctiles

¿Desde su perspectiva el mejor método de acceso al dispositivo sería de forma táctil?

14 respuestas



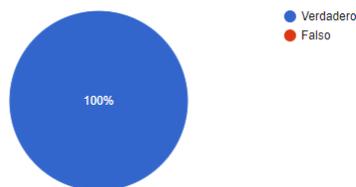
Fuente: Elaboración propia

C.23. Nivel de aceptación del proyecto en ASODISPIE

Ilustración No. 23. Nivel de aceptación del proyecto en ASODISPIE

¿Cree usted que el diseño de un dispositivo para el aprendizaje de braille en ASODISPIE es oportuno?

14 respuestas



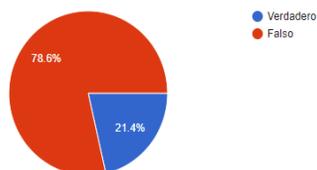
Fuente: Elaboración propia

C.24. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE

Ilustración No. 24. Descripción nivel de acceso a dispositivos de enseñanza braille en ASODISPIE

¿En ASODISPIE es fácil acceder a un dispositivo de enseñanza braille (instrumento, acompañamiento pedagógico, etc.)?

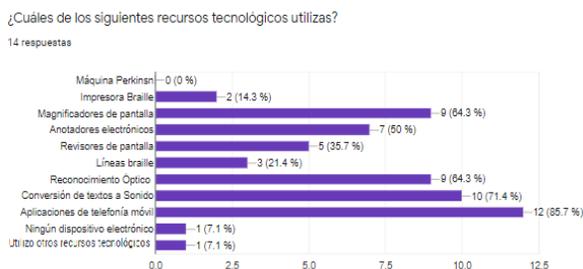
14 respuestas



Fuente: Elaboración propia

C.25. Descripción uso de dispositivos tecnológicos

Ilustración No. 25. Descripción uso de dispositivos tecnológicos



Fuente: Elaboración propia.

C.26. Visualización de variables que influyen en la frecuencia de uso de los dispositivos tflotecnológicos

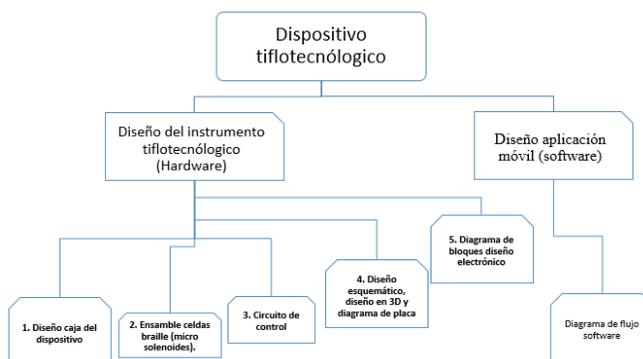
Ilustración No. 26. Visualización de variables que influyen en la frecuencia de uso de los dispositivos tflotecnológicos.

Variable independiente Disponibilidad	Variáble independiente Costo	Variable dependiente Frecuencia de uso	Tipo de tecnología	Función
Alto	Bajo	Alto	Software	Estimulación auditiva y visual
Medio	Medio	Medio	Hardware	Estimulación kinestésica
Bajo	Alto	Bajo	Hardware	Estimulación canal kinestésica

Fuente: Elaboración propia

C.27. Descripción proceso de diseño dispositivos tflotecnológico

Ilustración No. 27. Descripción proceso de diseño dispositivos tflotecnológico



Fuente: Elaboración propia.

Currículum Vitae



Fabian Alonso Mendoza Jiménez

Profile

Profesional creativo con formación Integral, generador de ideas innovadoras y sus respectivos procesos para la implementación. Con alto sentido de la responsabilidad social, actúo de forma ética y crítica, gestionando de manera efectiva recursos físicos, talento humano y tecnológicos direccionando los esfuerzos colectivos hacia la consecución de objetivos organizacionales.



fabianalonsomendoza@gmail.com



Cr4#1*-10

Colombia/ Santander/ Piedecuesta



3152815254

Habilidades

- Liderazgo
- Proactivo
- Creativo
- Motivador
- Mediador
- Manejo de las IoT y las TIC
- Docencia virtual

Formación

Universidad: Unidades Tecnológicas de Santander

Títulos:

- Ingeniero en Electrónica y Tecnólogo en Electrónica

Universidad: Servicio Nacional de Aprendizaje

Título:

- Técnico En Mantenimiento de Equipos de Cómputo.

Estudios Secundarios: Colegio Balbino Garcia.

Título:

- Bachiller Técnico En Mantenimiento De Hardware Y Software

Experiencia

- Empresario
- Asesor de proyectos tecnológicos y educativos

Competencias

- Capacidad de mantenerse al día con los avances tecnológicos
- Trabajo en equipo, ética, determinación y responsabilidad.
- Habilidad para resolver problemas.
- Investigación, diseño, desarrolla productos electrónicos y sistemas
- Manejo de necesidades educativas.
- Conocimiento del entorno.
- Capacidad de reflexión sobre la práctica.
- Actitud autocrítica y evaluación profesional.