



PUCE | DISEÑO GRÁFICO

PLAN PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Diseño de material gráfico educativo para la enseñanza de lectoescritura a niños ciegos entre 5 y 9 años en el Instituto Especial para Niños Ciegos "Mariana de Jesús".

NOMBRE:

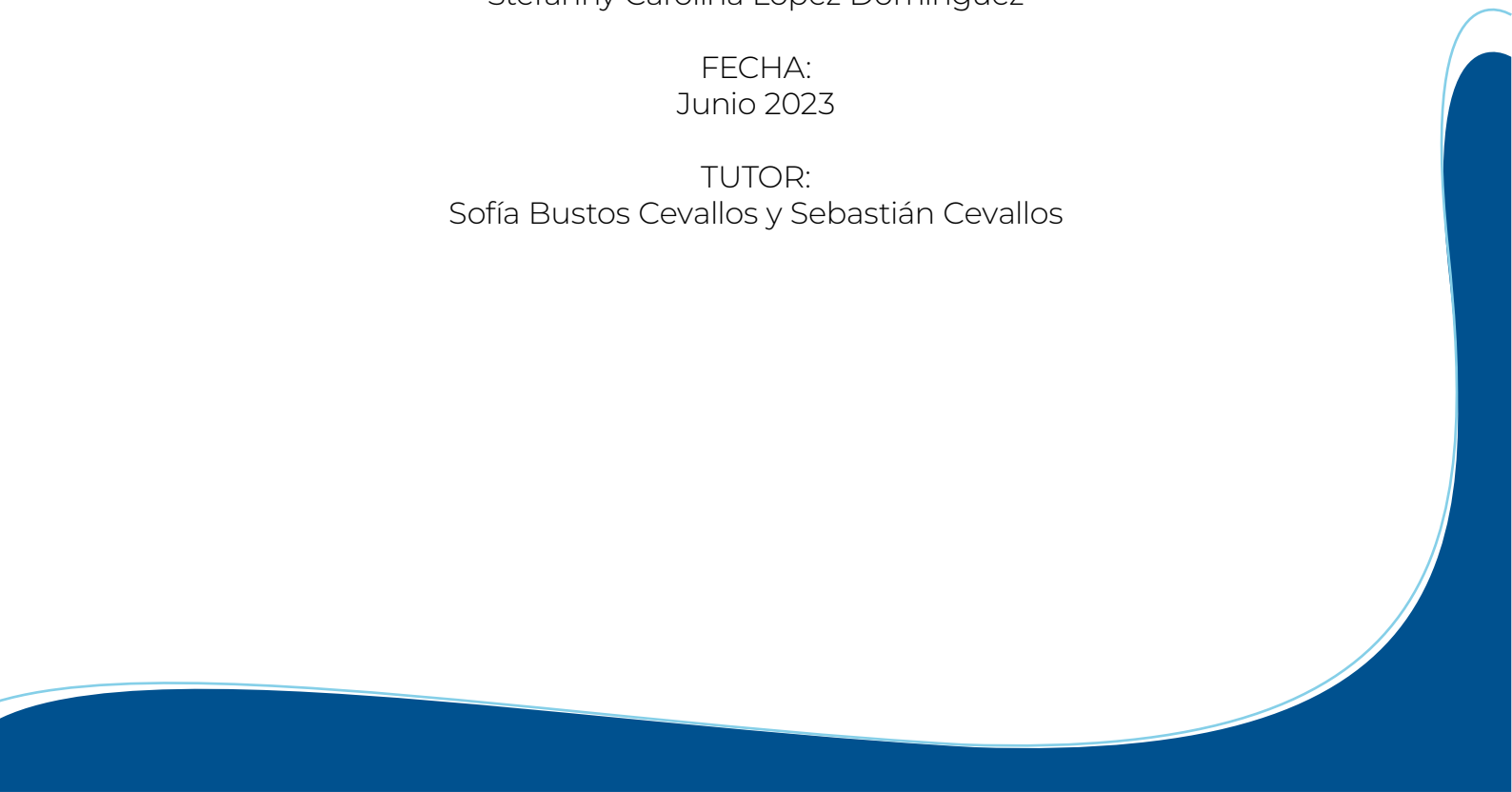
Stefanny Carolina López Domínguez

FECHA:

Junio 2023

TUTOR:

Sofía Bustos Cevallos y Sebastián Cevallos





Resumen

El proyecto “Brailyventura” es un kit educativo diseñado para niños ciegos, con el objetivo de fortalecer el proceso de aprendizaje de lectoescritura a través del sistema braille. El kit incluye un cuento interactivo que guía a los niños en un viaje emocionante para descubrir el alfabeto braille, utilizando elementos táctiles y visuales. Se diseñaron tarjetas con objetos de reconocimiento que representan cada letra del abecedario, permitiendo a los niños explorar y aprender de manera práctica. Además, se incorporaron elementos hápticos para estimular la percepción táctil.

El diseño del kit se basa en principios pedagógicos, como la estructura narrativa y la atención a la diversidad de usuarios. Se implementó un enfoque inclusivo al considerar las necesidades de los niños ciegos y se aplicaron pautas de diseño háptico para optimizar la experiencia táctil. Se realizaron validaciones con docentes y niños, lo que condujo a ajustes y mejoras en el material.

El proyecto destaca por su enfoque sostenible, utilizando materiales adecuados y técnicas de impresión que favorecen la durabilidad. Además, se enfoca en el desarrollo continuo de habilidades relevantes para el aprendizaje a lo largo del tiempo. Las recomendaciones y ajustes realizados demuestran la adaptabilidad del proyecto para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios y mejorar su experiencia.



Abstract



The project “Brailyventura” is an educational kit designed for blind children, aiming to enhance the literacy learning process through the Braille system. The kit includes an interactive story that guides children on an exciting journey to discover the Braille alphabet, using tactile and visual elements. Recognition cards were designed with objects representing each letter of the alphabet, allowing children to explore and learn in a practical manner. Additionally, haptic elements were incorporated to stimulate tactile perception.

The kit’s design is based on pedagogical principles such as narrative structure and attention to diverse users. An inclusive approach was implemented by considering the needs of blind children, and haptic design guidelines were applied to optimize the tactile experience. Validations were conducted with teachers and children, leading to adjustments and improvements in the material.

The project stands out for its sustainable approach, utilizing suitable materials and printing techniques that enhance durability. Furthermore, it focuses on the ongoing development of skills relevant to learning over time. The recommendations and adjustments made demonstrate the project’s adaptability to meet the specific needs of users and enhance their experience.



Agradecimiento



Después de este largo tiempo y proceso del proyecto y de la carrera, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, especialmente a mis padres, quienes han sido mi apoyo incondicional. A mi hermano, por estar siempre presente y respaldarme en cada situación.

A mis amigos, quienes han sido mi alivio y sostén en los momentos más tensos de la carrera.

Un agradecimiento especial a Martin, quien ha sido mi principal apoyo e impulsor en este proyecto. Gracias por tu apoyo y cariño constante.

Por último, agradezco a mis profesores, quienes han logrado que en cada semestre ame aún más lo que hago y lo que haré por el resto de mi vida.



Índice

Introducción	7
Antecedentes	8
Hipótesis de trabajo	13
Objetivos	14
1. Descripción del caso y diagnóstico	15
1.1 Presentación del caso	16
1.2 Diagnóstico del caso.....	17
1.3 Caracterización del usuario	20
1.4 Análisis tipológico.....	24
1.5 Definición del problema gráfico	34
1.6 Requerimientos del proyecto	35
2. Desarrollo	40
2.1 Generación de la idea.....	41
2.2 Exploración de la forma.....	45
2.3 Evaluación del concepto y estilo gráfico	53
2.4 Desarrollo del prototipo.....	57
2.5 Detalles técnicos y de producción.....	75
2.6 Evaluación de la propuesta	84
Conclusiones y recomendaciones.....	92
Bibliografía	94
Anexos.....	102

Índice de figuras y tablas

Figura 1. Árbol de problemas	13
Figura 2. Instituto Especial para Niños Ciegos “Mariana de Jesús”	18
Figura 3. Materiales existentes	20
Figura 4. Stakeholders.....	22
Figura 5. Mapa de empatía del usuario	25
Figura 6. Materiales del Instituto Geográfico Militar	27

Figura 7. Reconocimiento de figuras juego Idéntico	29
Figura 8. Material de juego Idéntico.....	30
Figura 9. Material audiovisual juego Idéntico	30
Figura 10. Material manipulativo sensorial módulo 1 Braitico.....	33
Figura 11. Material prelectura y preescritura módulo 2 Braitico.....	33
Figura 12. Material lectoescritura módulo 3 Braitico	34
Figura 13. Material lectoescritura módulo 3 Braitico	34
Figura 14. Reglas para la correcta diferenciación de los caracteres.....	38
Figura 15. Vectores de la forma.....	40
Figura 16. Volcado visual de datos	43
Figura 17. Proceso de bocetaje idea 1	44
Figura 18. Proceso de bocetaje idea 2.....	45
Figura 19. Proceso de bocetaje idea 3.....	46
Figura 20. Moodboard idea concepto 1.....	49
Figura 21. Maqueta idea concepto 1.....	50
Figura 22. Moodboard idea concepto 2	51
Figura 23. Maqueta idea concepto 2.....	52
Figura 24. Moodboard idea concepto 3.....	53
Figura 25. Maqueta idea concepto 3.....	54
Figura 26. Kit Brailyventura.....	60
Figura 27. Ilustración de Braily y paleta cromática	63
Figura 28. Ilustración de Braily y paleta cromática.....	64

Figura 29. Ilustración de Aly y paleta cromática.....	65
Figura 30. Escenarios y paleta cromática	66
Figura 31. Tipografía Sassoon Primary	67
Figura 32. Lluvia de ideas nombre del kit	68
Figura 33. Diseño de marca Brailyventura	69
Figura 34. Retícula del logotipo	70
Figura 35. Retícula tarjetas narración	71
Figura 36. Retícula tarjetas de reconocimiento del signo generador y objeto	72
Figura 37. Retícula para la guía del profesor	73
Figura 38. Diseño de objetos de reconocimiento con su respectiva textura	75
Figura 39. Corte de orientación en el objeto de reconocimiento	76
Figura 40. Plano de la caja del kit.....	77
Figura 41. Cuento del kit Brailyventura	78
Figura 42. Optimización de material para tarjetas de narración y guía del profesor	79
Figura 43. Objeto de reconocimiento con signo generador	80
Figura 44. Optimización de material de impresión para objeto de reconocimiento	81
Figura 45. Optimización de material de soporte para objeto de reconocimiento.....	82
Figura 46. Empaque del kit Brailyventura	83
Figura 47. Design for children	89
Figura 48. Resultados de la actividad.....	93
Figura 49. Validación del kit.....	94

Índice de figuras y tablas

Tabla 1. Evaluación del concepto y estilo gráfico por Jacqueline Cárdenas.....	53
Tabla 2. Evaluación del concepto y estilo gráfico por Guillermo Sánchez.....	54
Tabla 3. Evaluación del concepto y estilo gráfico por Xavier Jiménez.....	56
Tabla 4. Presupuesto del proyecto.....	82
Tabla 5. Costos de producción de elementos del kit.....	83
Tabla 6. Resultados de validación con el comitente.....	85
Tabla 7. Ficha de observación para validación.....	90

Introducción



Antecedentes

La educación es un derecho fundamental al cual todas las personas deberían acceder, pero los niños ciegos enfrentan desafíos específicos que dificultan su aprendizaje. En este sentido, el déficit de aprendizaje en niños ciegos es un problema que requiere atención y soluciones específicas. La dificultad de aprendizaje de lectoescritura en niños con discapacidad visual es una problemática que afecta a nivel mundial. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que hay alrededor de 36 millones de personas ciegas en todo el mundo, de las cuales el 90% vive en países en vías de desarrollo (World Health Organization: WHO, 2022).

Los niños ciegos pueden enfrentar dificultades en el aprendizaje debido a la falta de referencias visuales necesarias para comprender ciertos conceptos, como la idea de cercanía y lejanía. Es importante destacar que estos desafíos pueden variar de un niño a otro, dependiendo de sus habilidades individuales. Además, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias pueden plantear problemas para los niños ciegos, ya que muchos conceptos científicos, incluyendo la astronomía, la biología, el arte, los modelos científicos y la investigación, se basan en la observación visual.

La lectoescritura es un proceso difícil que involucra la decodificación de letras y palabras, la comprensión de textos y la producción de textos escritos. Según la National Federation of the Blind, “La lectura y la escritura en Braille son habilidades críticas para el éxito académico y laboral, así como para la plena participación en la sociedad. Sin acceso a estas habilidades, las personas ciegas y con discapacidades visuales enfrentan barreras significativas para lograr su máximo potencial”. (National Federation of the Blind, s.f).

Un estudio realizado por Tadić y sus colegas en 2020 encontró que “los niños ciegos tienen un mayor riesgo de retraso en la adquisición de habilidades de lectura y escritura” (Tadić et al., 2020). Los niños con ceguera pueden tener un retraso en la adquisición de habilidades de lectura y escritura, alcanzando una velocidad más baja y una comprensión reducida lectora que los niños videntes, con un nivel de lectura retrasado de alrededor de dos años en comparación con los niños videntes de la misma edad. Este retraso en el aprendizaje se debe en gran parte a la falta de acceso a la información visual que

los niños videntes utilizan como base para desarrollar sus habilidades de lectura y escritura. Los niños ciegos no pueden aprender a través de la observación directa de letras, palabras y objetos, lo que dificulta su comprensión y reconocimiento de elementos escritos.

En Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el año 2020 había 441.000 personas con discapacidad visual, de las cuales 25.000 eran niños y niñas menores de 18 años. Aproximadamente 10,000 niños ecuatorianos viven con discapacidad visual, de ellos, 70% viven en áreas rurales o de bajos recursos. A pesar de ello, existen instituciones y programas que buscan apoyar a los niños ciegos y mejorar su acceso a la educación, la rehabilitación y otras oportunidades. (Estadísticas de Discapacidad – Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades», s. f.-a).

La población de personas con discapacidad visual es significativa. Sin embargo, la educación especial y la atención a la discapacidad visual siguen siendo limitadas, especialmente en zonas rurales y en comunidades de bajos recursos económicos. Esta situación agrava la dificultad de aprendizaje de lectoescritura en niños ciegos, ya que no cuentan con los recursos y el apoyo adecuado para su educación. Según el INEC, el nivel socioeconómico bajo se define como aquellos hogares que se encuentran en las categorías más bajas del índice de nivel socioeconómico (C+ y C-). Esto indica que la falta de recursos económicos en los hogares puede ser un factor que contribuye a la limitada atención a la discapacidad visual y a la educación especial en Ecuador.

Además, uno de los principales obstáculos para adquirir habilidades de lectoescritura en niños ciegos es la falta de acceso a materiales y tecnologías adecuadas, que se agrava por la falta de recursos económicos. En muchos casos, los niños ciegos no tienen acceso a libros en Braille. El escaso acceso a estos recursos limita significativamente la capacidad de los menores con discapacidad visual para aprender y desarrollar habilidades en la lectura y escritura.

Existen esfuerzos en Ecuador para mejorar la educación y el acceso a la tecnología para los niños ciegos. Un ejemplo de esto es la Ley Orgánica de Discapacidades, que entró en vigor en 2013, establece la obligación del Estado en garantizar la educación inclusiva y la accesibilidad para las personas con discapacidad, incluyendo la discapacidad visual. La Defensoría del Pueblo de Ecuador ha trabajado para garantizar el dere-

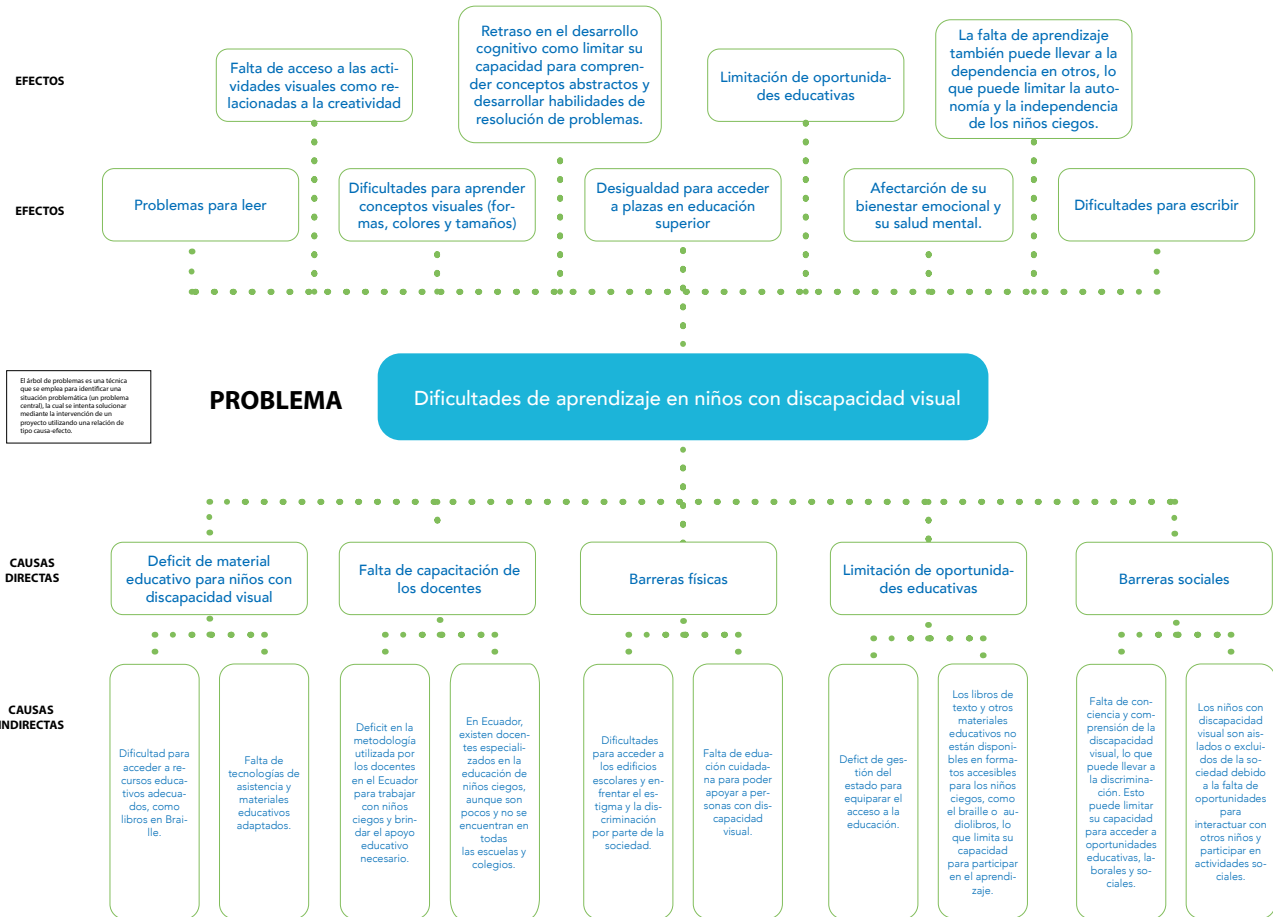
cho a la educación de las personas con discapacidad, incluyendo la evaluación para la educación especial. Además, organizaciones no gubernamentales como la Fundación Visión, la Asociación Ecuatoriana de Padres y Amigos de Niños Ciegos, y el Instituto Especial para Niños Ciegos “Mariana de Jesús”, trabajan para proporcionar recursos, servicios y apoyo a los niños ciegos y sus familias.

Dado que la niñez desempeña un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo de cada persona, y los niños con discapacidades visuales enfrentan desafíos únicos en su proceso de crecimiento y aprendizaje, es necesario comprender su realidad actual. Por esta razón, se ha llevado a cabo un análisis de los factores PESTEL (Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ambientales y Legales) que influyen en su calidad de vida y bienestar. Este enfoque permite identificar los factores críticos que repercuten en sus vidas y establecer una base sólida para la adopción de medidas que mejoren su bienestar y calidad de vida.

Iniciando con los factores políticos, se destaca la existencia de leyes y regulaciones que protegen sus derechos, aunque la implementación efectiva puede ser un desafío en algunas áreas. Por otro lado, los factores económicos revelan que la falta de recursos limita el acceso a servicios de salud visual, dispositivos de asistencia y educación especializada. En términos de factores sociales, persisten estigmas y barreras que afectan la inclusión social y la autoestima de los niños ciegos, a menudo, observando como resultado una exclusión en actividades sociales, deportivas y culturales. En cuanto a los factores tecnológicos, estos indican que los dispositivos han mejorado el acceso a la información y el aprendizaje, aunque su disponibilidad y accesibilidad pueden ser limitadas. En relación con los factores ambientales, se señala que las barreras físicas y la falta de conciencia sobre la accesibilidad dificultan la movilidad y la participación plena de los niños ciegos.

En este contexto, con base al artículo publicado en National Center on Deaf - Blindness, “la comprensión de conceptos como la ubicación, el tamaño, la forma y el color puede ser difícil para los niños ciegos” (Miles & McLetchie, 2005). Estas dificultades se identificaron y analizaron en detalle con un árbol de problemas, como se presenta en la Figura 1, lo que ha llevado a identificar la problemática central de estos niños.

Figura 1
Árbol de problemas



El árbol de problemas es una técnica que se emplea para identificar una situación problemática (un problema central) la cual se intenta solucionar mediante la interacción de un proyecto utilizando una relación de tipo causa-efecto.

NOTA: Fuente:
<https://www.edatyc.org/pdf/944/944432006.pdf>

Bibliografía

- Asociación Americana de Psicología. (2004). Discapacidad visual. Recuperado de <https://www.apa.org/pubs/databases/disabilities>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2012). Censo de población y vivienda. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- UNICEF. (2013). Estudio de línea de base para la educación inclusiva en Ecuador. Recuperado de <https://www.unicef.org/ecuador/media/856/file/Estudio%20de%20linea%20de%20base%20para%20la%20educaci%C3%B3n%20inclusiva%20en%20Ecuador.pdf>
- Secretaría Nacional de Discapacidades (SENADIS). (2016). Manual para la atención educativa a estudiantes con discapacidad visual en el Ecuador. Recuperado de <https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/Manual-Discapacidad-Visual.pdf>
- World Blind Union (WBU). (2018). An exploration of attitudes towards people with vision impairment in Ecuador. Recuperado de <https://www.worldblindunion.org/English/resources/Pages/An-exploration-of-attitudes-towards-people-with-vision-impairment-in-Ecuador.aspx>
- American Foundation for the Blind. (2021). Blindness and low vision: Understanding the basics. Recuperado de <https://www.afb.org/blindness-and-low-vision/understanding-blindness/understanding-basics>

El árbol del problema (Figura 1) es una herramienta analítica que se utiliza para desglosar y visualizar las diversas causas y efectos asociados con el problema central, definido como la dificultad de aprendizaje de lectoescritura en niños ciegos entre 5 y 9 años. Es importante recalcar que esta dificultad no afecta a todos los niños por igual, ya que cada uno progresa a su propio ritmo según sus capacidades individuales.

Entre las causas identificadas se destaca el acceso limitado a recursos y materiales didácticos inclusivos y adaptados que faciliten el aprendizaje de la lectoescritura en Braille. Asimismo, se observa falta de formación y capacitación de los docentes en la enseñanza de la lectoescritura en Braille, así como la fal-

ta de conciencia y sensibilización sobre la importancia de la educación inclusiva para niños ciegos. Los efectos derivados de esta problemática son la exclusión educativa y social de los niños ciegos, la falta de acceso a la información y el conocimiento, y la limitación en su desarrollo personal y profesional. La carencia se debe a que la mayoría de estos recursos se diseñan considerando diferentes realidades, pero no necesariamente la de Ecuador. En el país, las características culturales, sociales, económicas y cognitivas de los niños difieren significativamente de otros lugares. Como resultado, los materiales educativos importados a menudo provienen de regiones o países que no consideran las particularidades del entorno ecuatoriano, debido a esto no pueden abordar las necesidades y los desafíos específicos que enfrentan este grupo de niños desfavorecidos en sus comunidades.

Otro obstáculo a considerar es la falta de formación y capacitación de los maestros y educadores. Muchos maestros no tienen experiencia en la educación de niños ciegos y no tienen la capacitación necesaria para trabajar con ellos. Esto puede llevar a una educación inadecuada y limitada, lo que dificulta el desarrollo de habilidades de lectoescritura. En consecuencia, es esencial abordar cuestiones como la falta de materiales educativos adaptados a las realidades locales de Ecuador, la necesidad de capacitar a los educadores en la enseñanza a niños ciegos y uso de materiales inclusivos, y la importancia de concienciar a la sociedad sobre la relevancia de la educación inclusiva. Estas son áreas fundamentales que deben ser abordadas de manera integral para garantizar que este grupo desfavorecido en Ecuador tenga acceso equitativo a una educación de calidad y pueda desarrollar plenamente su potencial.

Hipótesis de trabajo

El acceso limitado a materiales apropiados que se refieren a recursos educativos de lectoescritura diseñados específicamente para niños ciegos en Ecuador desempeña un papel crucial en los desafíos que enfrentan en su proceso educativo. Esta limitación se enmarca en un contexto en el que la mayoría de los recursos disponibles no tienen en cuenta las particularidades del entorno ecuatoriano, lo que agrava aún más la situación. En este país, las características culturales, sociales, económicas y cognitivas de los niños difieren significativamente de otras regiones. Como resultado, los materiales importados no pueden abordar las necesidades y los desafíos específicos que enfrentan los niños ciegos desfavorecidos en sus comunidades, lo que genera barreras significativas en el desarrollo de habilidades de lectura y escritura en este grupo de estudiantes.

Es esencial destacar este contexto para comprender plenamente los obstáculos que enfrentan estos niños y, a partir de ahí, buscar soluciones más adaptadas a su realidad. Con el apoyo de estrategias educativas se desarrollará material gráfico educativo e inclusivo que atienda las necesidades específicas de los niños ciegos en Ecuador. Al proporcionar una amplia gama de materiales diseñados para ser accesibles, como libros en braille y audiolibros, se mejorará la participación activa de los niños en el proceso de desarrollo de las habilidades de lectoescritura, lo que les permitirá maximizar su potencial en su educación y desarrollo.

Objetivos

Objetivo general

Fortalecer la enseñanza-aprendizaje de lectoescritura mediante la utilización de material didáctico como incentivo para niños ciegos entre 5 y 9 años en el Instituto para Ciegos Mariana de Jesús.

Objetivos específicos

1. Investigar los factores clave para el desarrollo del aprendizaje de lectoescritura en niños ciegos, incluyendo aspectos cognitivos, sensoriales y pedagógicos, para comprender las necesidades y desafíos específicos de este grupo de estudiantes.
2. Diseñar recursos gráficos educativos que incorporen estrategias de diseño inclusivo, considerando elementos que faciliten la comprensión y la interacción de los niños ciegos con el material.
3. Evaluar la eficacia del material gráfico educativo diseñado en la enseñanza de la lectoescritura en niños ciegos, mediante la realización de pruebas piloto en el Instituto para Ciegos Mariana de Jesús, recopilando datos sobre el nivel de lectoescritura alcanzado por los estudiantes y retroalimentando a los docentes y los propios niños.



El mercado de intervención se encuentra dentro del ámbito educativo especializado en discapacidad visual. El instituto cuenta con un grupo de estudiantes conformado por niños entre 5 y 9 años, quienes presentan dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura debido al uso de materiales no adaptados para satisfacer sus necesidades específicas.

El diagnóstico inicial realizado en el Instituto reveló que uno de los principales problemas que afecta el aprendizaje de lectoescritura en este grupo es la falta de recursos gráficos educativos adaptados al contexto específico. Esto ha generado una brecha en el acceso a materiales que sean efectivos para el desarrollo de sus habilidades de lectura y escritura.

En este contexto específico, se identifica la necesidad de intervenir a través del Diseño Gráfico, desarrollando materiales educativos apropiados, incluido el diseño háptico, que mejoren la enseñanza y aprendizaje de lectoescritura de niños ciegos. El diseño háptico, que se enfoca en la experiencia táctil y sensorial, desempeñará un papel crucial al proporcionar una vía efectiva para que estos niños accedan y comprendan los contenidos educativos de manera más significativa y enriquecedora.

1.2 Diagnóstico del caso



Con el propósito de recopilar información, se inició un proceso de investigación que combinó tanto la investigación secundaria como la investigación primaria. El enfoque de esta investigación se centró en diagnosticar la situación del aprendizaje de lectoescritura en niños ciegos que asisten al Instituto Especial para Niños Ciegos “Mariana de Jesús”. Para alcanzar este objetivo, se evaluó los materiales gráficos existentes y se identificó posibles necesidades que podrían ser abordadas desde el planteamiento del Diseño Gráfico.

La investigación se llevó a cabo empleando dos herramientas esenciales: la observación y la entrevista. La primera permitió una comprensión directa el comportamiento y las estrategias utilizadas por los niños al momento de aprender a leer y escribir; mientras que la segunda, permitió profundizar en las experiencias de los profesores, así como en sus percepciones y dificultades relacionadas con este proceso y el uso de los materiales educativos. Los datos recopilados a través de estas he-

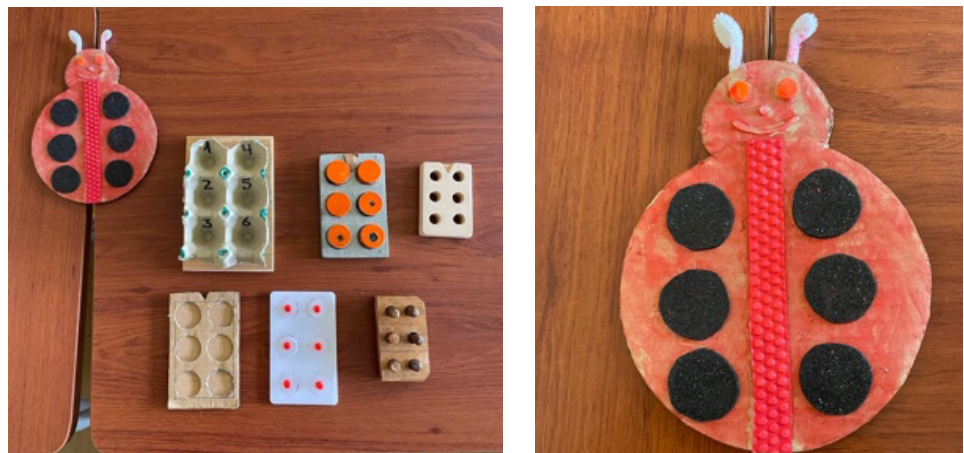




ramientas fueron analizados mediante el Método Comparativo Constante, lo que permitió identificar patrones, similitudes y diferencias en los procesos de aprendizaje de los estudiantes ciegos. Además, se llevó a cabo un análisis crítico de los materiales de aprendizaje existentes sobre este tema para contrastar los hallazgos obtenidos con las teorías y enfoques previos.

Los resultados indican que los niños ciegos enfrentan dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura por la falta de recursos adecuados. Las dificultades detectadas abarcan desde la carencia de materiales específicos, como libros en braille y objetos táctiles, hasta la falta de reconocimiento táctil de letras y palabras en el material disponible. Adicionalmente, se evidenció la ausencia de modelos visuales apropiados en su proceso educativo, así como la utilización de materiales de baja calidad que no satisfacen sus necesidades. Para respaldar los hallazgos de este estudio, se presenta fotografías de los materiales educativos utilizados en el centro durante la investigación (Figura 3).

Figura 3
Materiales existentes



Nota: El material fue confeccionado por las profesoras del instituto utilizando cartón.

La observación realizada reveló que muchos de los materiales utilizados en las escuelas no son óptimos y se encuentran en mal estado. Se identificó, por ejemplo, libros en braille de fabricación casera, objetos táctiles incompletos y deteriorados, así como otros materiales que no estaban diseñados para ser utilizados por niños ciegos. Esto ha ocasionado dificultades a los estudiantes para identificar y comprender diferentes elementos y letras, lo que impacta negativamente en su proceso



de aprendizaje. Asimismo, se constató que la baja calidad en la elaboración de los libros y materiales utilizados dificulta a los niños el proceso de lectura y escritura en braille.

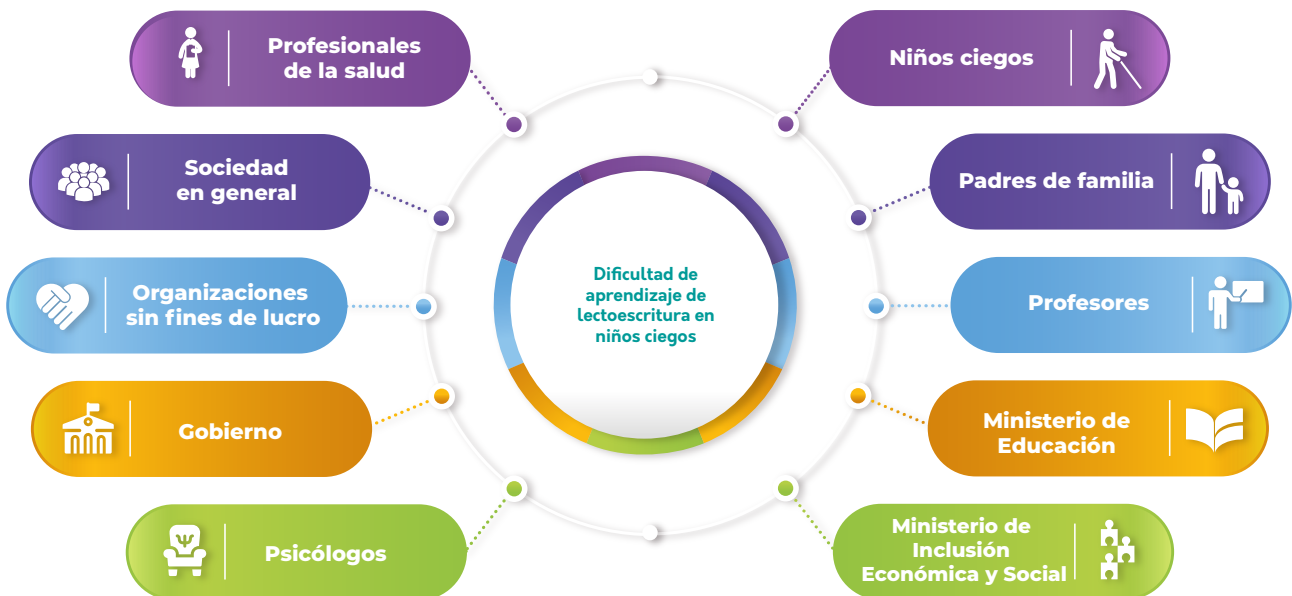
Dado que estos estudiantes presentan una discapacidad que limita su acceso a la información visual, es fundamental que se les proporcione materiales adecuados para aprender con eficacia. Debido a que los materiales usados en el centro son realizados de forma artesanal o casera, carecen de la precisión necesaria en términos de trazo y legibilidad táctil que los niños requieren para su desarrollo educativo. Esta situación no solo destaca la necesidad de disponer de materiales táctiles, sino también la importancia de considerar aspectos esenciales relacionados a la calidad gráfica. Esto incluye asegurarse de que los materiales presenten un trazo limpio y definido, formas adecuadas y simplificadas, un trabajo consistente con el color y la composición, así como una proporcionalidad apropiada. Estos elementos son esenciales para garantizar que los niños ciegos puedan aprovechar al máximo sus recursos educativos y desarrollar habilidades de lectoescritura de manera efectiva.

Para mejorar la calidad de los materiales educativos, es crucial promover la colaboración entre profesores, padres y diseñadores. Estas partes interesadas pueden trabajar conjuntamente para identificar las necesidades específicas de los estudiantes y desarrollar materiales educativos apropiados. Además, se recomienda que los materiales educativos se diseñen teniendo en cuenta la realidad de las escuelas y otras instituciones, enfocándose en su asequibilidad, ya que en estos entornos los recursos suelen ser limitados. Estas acciones contribuirán significativamente a proporcionar a los niños ciegos una educación más inclusiva y de calidad.

1.3 Caracterización del usuario

Los niños con discapacidad visual son un grupo vulnerable que requiere el apoyo y la atención de una amplia variedad de actores interesados para satisfacer sus necesidades y garantizar su bienestar y desarrollo. En la Figura 4, se detallan los principales stakeholders, según lo establecido en el informe “Educación Inclusiva: Fundamentos y Prácticas para la Inclusión” del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de Argentina (2019).

Figura 4
Stakeholders



Estos actores clave, que desempeñan un papel fundamental en el bienestar y desarrollo de este grupo vulnerable, son los siguientes:

- **Profesores:** Deben ser altamente capacitados y equipados con las herramientas necesarias para enseñar de manera efectiva a estos niños. Esto incluye competencias en braille y el dominio de tecnologías de asistencia para proporcionar un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo social de los estudiantes.
- **Padres de familia:** Tienen un papel importante en el apoyo y cuidado de sus hijos, incluyendo la provisión de recursos



materiales y emocionales. Se les debe proporcionar información y recursos para asegurar el bienestar y desarrollo de sus hijos.

- **Ministerio de Educación:** Es un actor interesado en el bienestar de los niños en general. Debe asegurarse de que existan políticas y programas que aborden las necesidades educativas de los niños ciegos. Para lograrlo, es esencial que el Ministerio establezca líneas de acción específicas que aborden las necesidades educativas de este grupo, garantizando su acceso a la educación y su plena inclusión en la sociedad.
- **Ministerio de Inclusión Económica y Social:** Debe asegurarse de que existan políticas y programas que promuevan la inclusión de los niños ciegos en la sociedad y que proporcionen apoyo económico y social a sus familias.
- **Psicólogos:** Desempeñan un rol crucial en el apoyo emocional y social tanto de los niños como de sus familias. Pueden proporcionar terapia y asesoramiento para ayudar a los niños a adaptarse a su discapacidad y a desarrollar habilidades sociales y emocionales.
- **Organizaciones sin fines de lucro:** Tienen la capacidad de utilizar estrategias como el crowdsourcing y el crowdfunding para obtener el apoyo financiero necesario. Además, pueden buscar líneas de financiamiento específicas destinadas a proyectos relacionados con la infancia, garantizando así recursos adicionales para sus programas y actividades.
- **Personal de salud:** Puede proporcionar atención médica y de rehabilitación a los niños ciegos, identificando y tratando problemas de salud específicos que puedan afectar a estos niños. El trabajo en colaboración con otros actores interesados garantizaría que reciban el apoyo médico y de rehabilitación adecuados.
- **Sociedad en general:** Pueden participar en la inclusión social y educativa de estos niños y en la creación de un entorno que los apoye en el espacio público.

Es importante tener en cuenta la manera en que los niños ciegos perciben su propia discapacidad y de su capacidad para aprender a leer y escribir. Algunos pueden experimentar frus-

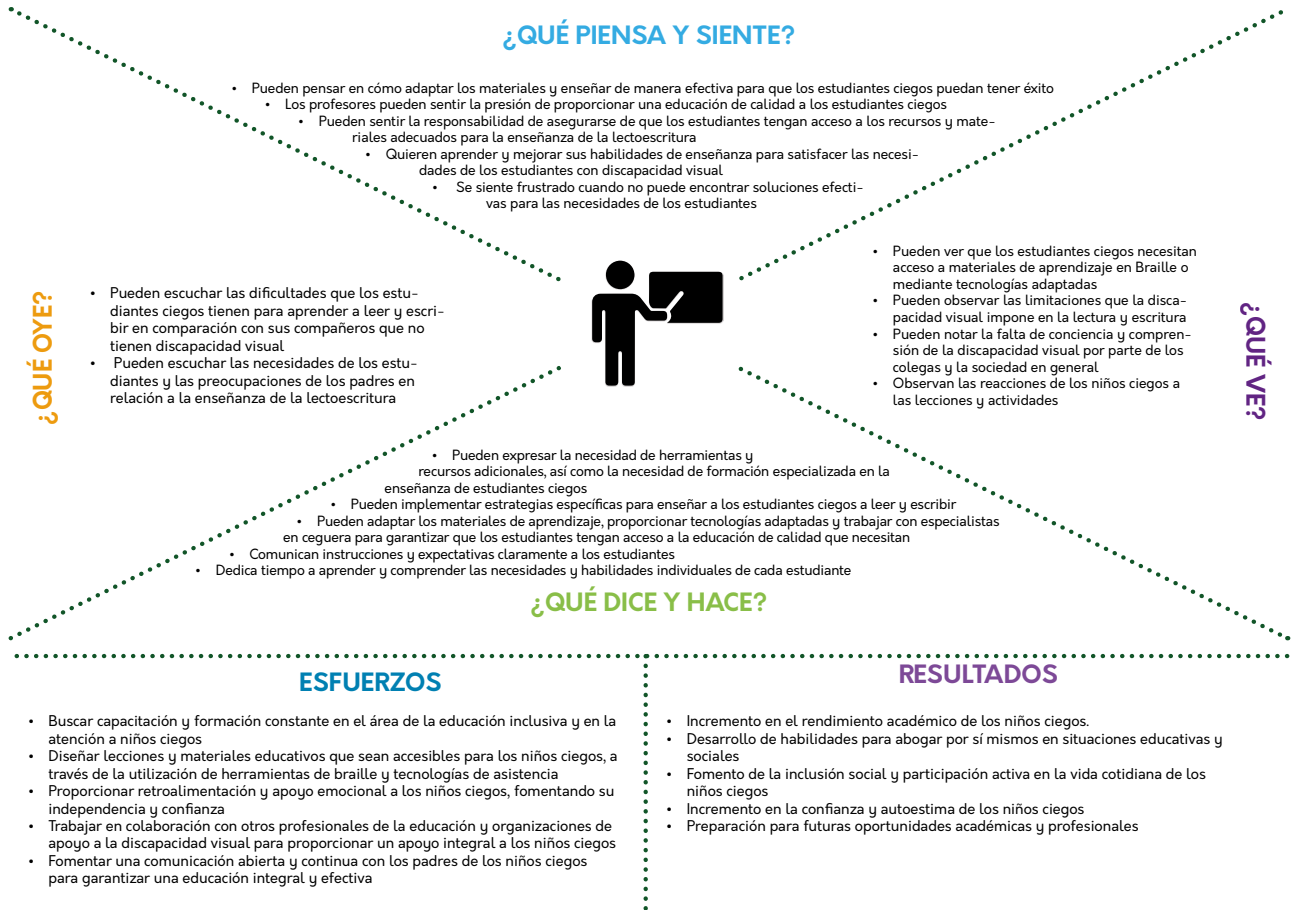
tración o sentirse abrumados por la cantidad de información que deben asimilar, mientras que otros pueden sentirse motivados y decididos a superar los desafíos. La dificultad en el aprendizaje de la lectoescritura puede generar desafíos emocionales. Esta diversidad en las reacciones emocionales destaca aún más la importancia de abordar sus necesidades de manera individualizada y sensible.

Dada la limitación de recursos que se evidencia para los niños con discapacidad visual, es aún más crucial que todos los actores interesados trabajen de manera colaborativa para satisfacer sus necesidades. Los principales interesados en este contexto son los propios niños, sus padres y los profesores, ya que son los que más influyen en su bienestar y desarrollo. Los padres, como segundo grupo de interés, enfrentan la angustia de no saber cómo ayudar a sus hijos a leer y escribir en braille o utilizar tecnologías adaptadas y accesibles. A menudo, deben aprender ellos mismos estas habilidades antes de poder enseñarlas a sus hijos. Por último, la dificultad de aprendizaje de la lectoescritura es una de las principales preocupaciones del profesor, ya que, al no contar con tecnologías acondicionadas o materiales de calidad para la enseñanza y aprendizaje de lectoescritura, los niños sufren de grandes desafíos en su educación.

A partir del análisis de mapa de empatía (Figura 5), se identificó a los profesores de niños ciegos como usuarios principales en este caso de estudio, ya que son los encargados de enseñar y guiar a los niños en su proceso de aprendizaje. La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y el lenguaje pueden plantear problemas, ya que muchos conceptos científicos y lingüísticos se basan en la observación visual y la gestualidad. Por tanto, es importante que los profesores tengan acceso a recursos y estrategias que les permitan enseñar eficazmente, como el uso de materiales táctiles. (Bermejo et al., 2002).



Figura 5
Mapa de empatía del usuario



El mapa de empatía surge como una valiosa fuente de información que arroja indicios sobre las características y necesidades esenciales de los usuarios. Esto se convierte en un pilar fundamental para orientar el diseño de materiales educativos táctiles de manera eficaz. En este contexto, se resalta la crucial importancia de brindar a los profesores el acceso a recursos y estrategias que les permitan impartir una enseñanza efectiva, con un enfoque en el uso de materiales táctiles. Esto recalca la necesidad de desarrollar materiales adaptados y contar con estrategias de enseñanza que tengan en consideración las limitaciones visuales de los niños ciegos.



1.4 Análisis tipológico



En el análisis tipológico, se llevó a cabo una investigación de referentes y tipologías que afrontan el tema de la discapacidad visual y materiales educativos inclusivos. Estas referencias y tipologías hacen mención de diferentes enfoques y métodos utilizados para abordar este problema. El objetivo es identificar características significativas presentes en los materiales para crear una propuesta gráfica novedosa e inclusiva que mejore las tipologías convencionales utilizadas hoy.

Tipología Local (Quito) - mapas físicos en lectura braille

Disciplina: Pedagogía

El Instituto Geográfico Militar (IGM) de Ecuador entregó mapas físicos en lectura braille a la Federación de Ciegos del Ecuador. La entrega se realizó en las instalaciones del IGM y fue recibida por la Lic. Diana Banchón, presidenta de la Federación de Ciegos del Ecuador. Estos mapas contienen información geográfica y topográfica de seis provincias ecuatorianas: Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Loja y El Oro, y están acompañados de su respectiva tablilla con la leyenda temática, también en braille.

Desde el año 2020, el IGM ha estado trabajando en el diseño e impresión de cartografía táctil en colaboración con la Federación Nacional de Ciegos, con el objetivo de innovar en la creación de productos cartográficos-geográficos y garantizar la accesibilidad para las personas con discapacidad visual. La producción de este tipo de material didáctico se ha hecho posible gracias a las capacidades técnicas, tecnológicas y al talento humano presente en el IGM. Han utilizado moldes 3D de MDF y la impresión en sustrato PVC para generar mapas con detalles de relieve basados en las curvas de nivel y los límites provinciales.

Figura 6
Materiales del Instituto Geográfico Militar



Nota: adaptado de <http://www.geograficomilitar.gob.ec/igm-realizo-la-entrega-de-mapas-fisicos-en-lectura-braille-a-la-federacion-de-ciegos-del-ecuador/>

La iniciativa del IGM de proporcionar mapas físicos en lectura braille a la Federación de Ciegos del Ecuador es un ejemplo de cómo la tecnología y la innovación pueden desempeñar un papel crucial en la inclusión de las personas con discapacidad visual en la sociedad. A continuación, se presenta algunas reflexiones sobre los aspectos gráficos y de usabilidad del material:

- La técnica de utilizar moldes 3D de MDF y la impresión en sustrato PVC para crear mapas con detalles de relieve a partir de las curvas de nivel y delineado de límites provinciales posibilita que las personas con discapacidad visual accedan de manera autónoma a información geográfica y topográfica.
- La inclusión de una tablilla con la leyenda temática en braille junto con cada mapa es un detalle importante que facilita la comprensión de la información para las personas con discapacidad visual.
- La entrega de mapas físicos en lectura braille es una forma de garantizar la accesibilidad de las personas con discapacidad visual a la información geográfica y topográfica, lo que les permite llevar una vida plena y activa. Esta iniciativa contribuye a la consolidación de la cultura, la historia y la pertenencia, promoviendo además la soberanía y el amor al país.

Pese a que la iniciativa del IGM de entregar mapas físicos en lectura braille es un paso importante hacia la inclusión de las



personas con discapacidad visual en la sociedad, se puede notar que el material no cuenta con un diseño específico para personas con discapacidad visual. A continuación, se presentan algunas conclusiones al respecto:

- A pesar de ser valiosos recursos para que las personas con discapacidad visual puedan acceder de manera independiente a información geográfica y topográfica, se podría mejorar su diseño para hacerlos más accesibles y fáciles de utilizar.
- Según el documento técnico R 2 de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), existen criterios generales para la elaboración de mapas adaptados para personas con discapacidad visual, que incluyen armonizar elementos puramente táctiles con otros visuales, como el braille, el relieve, el color y la forma. Para mejorar el diseño de los mapas entregados por el IGM, se podrían considerar estos criterios.

En definitiva, la iniciativa del IGM de proporcionar mapas físicos en lectura braille a la Federación de Ciegos del Ecuador es un paso significativo hacia la inclusión de las personas con discapacidad visual en la sociedad. Esta innovadora técnica que utiliza moldes 3D de MDF y la impresión en sustrato PVC para crear mapas con detalles de relieve, junto con la inclusión de tabillas en braille, demuestra cómo la tecnología y la accesibilidad pueden mejorar la vida de las personas con discapacidad visual al brindarles acceso autónomo a información geográfica y topográfica. A pesar de los avances, existe un potencial para mejorar aún más el diseño de estos recursos, tomando en consideración los criterios generales de accesibilidad propuestos por la ONCE, lo que permitiría un acceso aún más efectivo y completo para las personas con discapacidad visual.

Tipología Regional (Argentina) - Idéntico, Juego de memoria sensorial de Ciencias Naturales

Disciplina: Pedagogía

El juego Idéntico es un juego inclusivo impreso en 3D creado por estudiantes de diseño de la Universidad de Mendoza, Argentina. Este juego consta de una serie de fichas diseñadas con relieve y texturas que representan una variedad de objetos, animales y formas geométricas. Su principal objetivo es brindar a los niños y niñas con discapacidad visual la oportunidad de identificar y emparejar las fichas a través del tacto y la memoria sensorial. "Idéntico" no solo se presenta como una

herramienta didáctica esencial para fomentar la inclusión y la igualdad de oportunidades en el proceso de aprendizaje de estos niños y niñas, sino que también puede ser disfrutado por aquellos sin discapacidad visual, ya que promueve la empatía y la comprensión hacia las personas con discapacidad. Este juego educativo y recreativo está diseñado para su uso en diversos entornos, incluyendo el hogar, la escuela y centros de atención a la discapacidad visual, lo que lo convierte en una valiosa adición para promover la participación plena y activa de todos los niños y niñas.

Uso del juego:

El juego consiste en un tablero hueco impreso en material 3D con fichas hexagonales que representan animales de agua, tierra y aire. Cada ficha tiene su nombre en lectura convencional y en braille, y tiene un relieve que diferencia la categoría del animal. El objetivo del juego es encontrar el par de fichas a través del tacto y la memoria sensorial como se muestra en la Figura 7. El juego es inclusivo porque puede usarlo tanto niños con discapacidad visual como sin discapacidad.

Figura 7
Reconocimiento de figuras juego Idéntico



Nota: Los niños llevan a cabo el reconocimiento de figuras y lo asocian con la memoria sensorial como parte de su proceso de aprendizaje sobre animales. Adaptado de <https://cbahoy.com.ar/crearon-identico-un-juego-de-memoria-sensorial-inclusivo/>

Además, el juego viene con un material educativo para que el docente pueda ampliar la información de la ficha con más datos del animal, con descripción morfológica, del hábitat, de cómo se alimenta y demás (Figura 8).

Figura 8
Material de juego Idéntico



Nota: El folleto también tiene un código QR que se puede escanear y lleva a un material audiovisual para sumar al aprendizaje, tal como se muestra en la Figura 9. Adaptado de <https://cbahoy.com.ar/crearon-identico-un-juego-de-memoria-sensorial-inclusivo/>

Figura 9
Material audiovisual juego Idéntico



Nota: adaptado de <https://cbahoy.com.ar/crearon-identico-un-juego-de-memoria-sensorial-inclusivo/>



El juego “Idéntico” presenta una propuesta interesante que combina elementos gráficos y de usabilidad para crear una experiencia inclusiva y educativa para los niños y niñas con y sin discapacidad visual. A continuación, se presentan algunas reflexiones sobre los aspectos gráficos y de usabilidad del juego:

Aspectos gráficos:

- El uso de fichas con relieve y texturas que representan diferentes objetos, animales y formas geométricas es una idea innovadora que permite a los niños y niñas con discapacidad visual identificar y emparejar las fichas a través del tacto y la memoria sensorial.
- La inclusión de la descripción del nombre de cada animal en lectura convencional y en braille es un detalle importante que permite a los niños y niñas con discapacidad visual aprender a leer braille de una manera lúdica y atractiva.
- El usar diferentes texturas y simbologías en las fichas para diferenciar la categoría del animal es una idea interesante que permite a los niños identificar las diferentes categorías de animales de una manera más fácil y rápida.
- El contenido del folleto está estructurado de manera clara y ordenada, con secciones y subsecciones que facilitan la lectura y comprensión de la información.

Aspectos de usabilidad:

- El diseño del tablero hueco impreso en material 3D permite que los niños con y sin discapacidad visual puedan jugar, ya que todos pueden jugar a través del tacto y la memoria sensorial.
- La inclusión de un material educativo para que el docente pueda ampliar la información de la ficha con más datos del animal es una idea interesante que permite a los niños y niñas aprender de una manera más completa y enriquecedora.
- La inclusión de un código QR que se puede escanear y lleva a un material audiovisual para sumar al aprendizaje que permite a los niños y niñas aprender de una manera más interactiva y dinámica.



El juego demuestra ser una iniciativa excepcional que cumple con éxito los requerimientos de un producto educativo destinado a niños con discapacidad visual. Su diseño ingenioso, que combina elementos gráficos y de usabilidad, crea una experiencia inclusiva y educativa de alta calidad. Los aspectos gráficos del juego, como el uso de fichas con relieve y texturas que representan diferentes objetos y animales, son destacables. Esto permite a los niños con discapacidad visual identificar y emparejar las fichas a través del tacto y la memoria sensorial, fomentando así el desarrollo de habilidades táctiles y cognitivas.

Tipología Global (España) - “BRAITICO”, Método braille de la ONCE para la alfabetización y competencia lectoescritora.

Disciplina: Pedagogía

BRAITICO es un método de alfabetización braille inclusivo diseñado por la ONCE para ser utilizado tanto por niños con ceguera o discapacidad visual como por cualquier niño con visión. El método se divide en cuatro módulos que recorren todas las etapas de la alfabetización, desde el nacimiento hasta la madurez lectoescritora. Los principios que rigen el método son la motivación, el respeto al ritmo individual de cada alumno, el desarrollo de experiencias, habilidades fonológicas, autoestima e inclusión. Las herramientas combinan materiales manipulativos, impresos y las TIC.

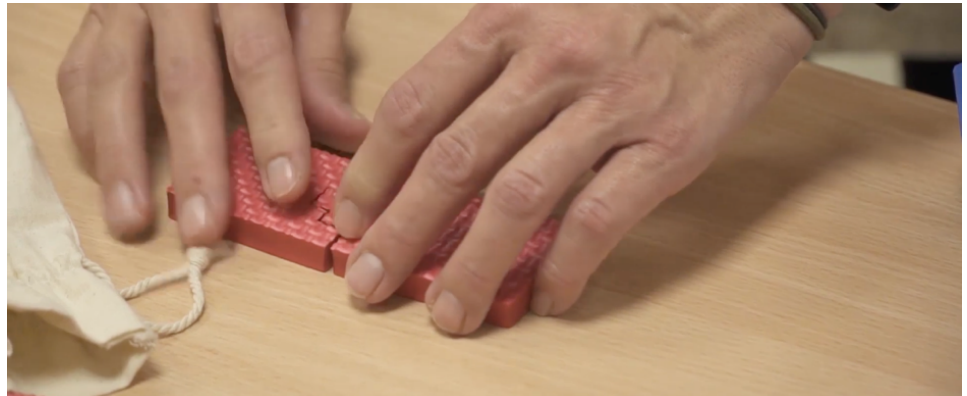
El método se enfoca en la enseñanza de la lectura táctil a través de la identificación de las letras del alfabeto braille. El método utiliza fichas con relieve y texturas que representan las letras del código braille. El objetivo del método es que los niños y niñas puedan identificar y emparejar las fichas a través del tacto y la memoria sensorial. Además, el método también se enfoca en el desarrollo de habilidades previas al braille, prelectura y preescritura en braille.

Uso del material:

El material Braitico se utiliza en diferentes etapas de la alfabetización y competencia lectoescritora, y consta de cuatro módulos principales. Cada módulo se enfoca en diferentes aspectos del aprendizaje braille y se complementa con una variedad de herramientas y recursos:

- **Módulo 1: Manitas. Habilidades previas al braille (0 a 2 años):** Este módulo tiene como objetivo despertar la curiosidad por el mundo y proporcionar experiencias sensoriales a los niños. Se utilizan materiales manipulativos, impresos y las TIC para fomentar el desarrollo de habilidades previas al braille como se muestra en la Figura 10.

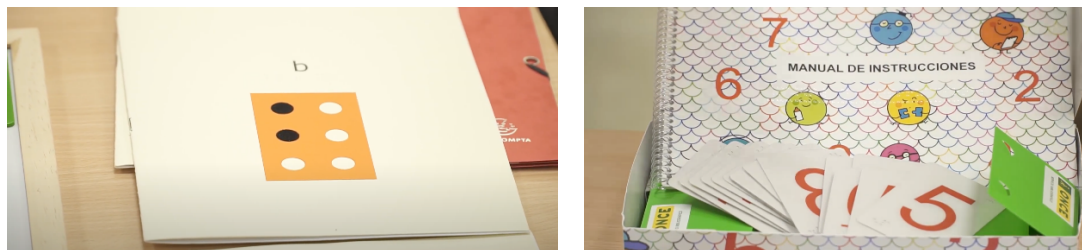
Figura 10
Material manipulativo sensorial módulo 1 Braitico



Nota: adaptado de https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=VP6a1SsIV5k&ab_channel=ONCE

- **Módulo 2: A punto. Prelectura y preescritura en braille (2 a 4-5 años):** En este módulo, los niños comienzan a familiarizarse con el sistema braille y a desarrollar habilidades de prelectura y preescritura. Se utilizan fichas con relieve y texturas que representan las letras del alfabeto braille, así como otros materiales manipulativos y recursos impresos de acuerdo con lo representado en la Figura 11.

Figura 11
Material prelectura y preescritura módulo 2 Braitico



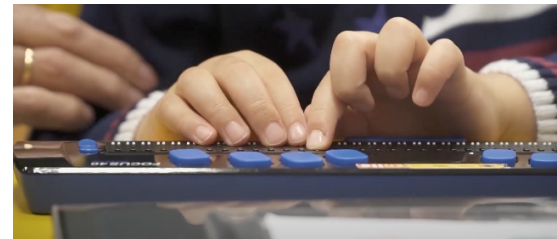
Nota: adaptado de https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=VP6a1SsIV5k&ab_channel=ONCE



- **Módulo 3: Braille. Aprendo a leer y escribir en braille (4-5 a 7-8 años):** En este módulo, los niños continúan su aprendizaje del sistema braille, centrándose en la lectura y escritura de palabras y frases simples. Se utilizan fichas, cuadernillos y otros recursos impresos, así como las TIC para reforzar el aprendizaje, tal como se muestra en la Figura 12.

Figura 12

Material lectoescritura módulo 3 Braitico

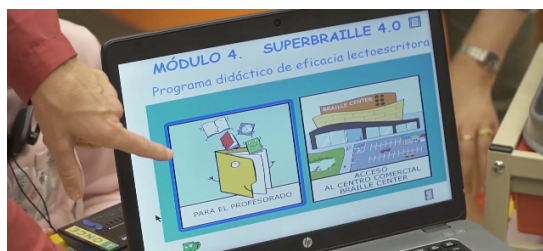


Nota: adaptado de https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=VP6a1SsIV5k&ab_channel=ONCE

- **Módulo 4:** Brailleando. Competencia lectoescritora (7-8 a 12-14 años): En este último módulo, los niños desarrollan habilidades avanzadas de lectura y escritura en braille. Como se aprecia en la Figura 13, se utilizan materiales impresos, las TIC y otros recursos para fomentar la autonomía y la competencia en el uso del sistema braille.

Figura 13

Material lectoescritura módulo 3 Braitico



Nota: adaptado de https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=VP6a1SsIV5k&ab_channel=ONCE

El material Braitico es una herramienta educativa diseñada con el propósito de promover la inclusión y la igualdad de oportunidades en el aprendizaje de los niños y niñas con discapacidad visual. A continuación, se destacan algunos aspectos relacionados con la presentación gráfica y la usabilidad de este material:

Aspectos gráficos:

- El uso de fichas con relieve y texturas que representan las letras del alfabeto braille es una idea innovadora que permite a los niños y niñas con discapacidad visual identificar y emparejar las fichas a través del tacto y la memoria sensorial.
- La inclusión de recursos tecnológicos, como transcritores de tinta a braille y procesadores de texto para la transcripción a formatos braille, ha mejorado la eficiencia y precisión en la transcripción de textos. Además, se han desarrollado herramientas que combinan materiales manipulativos, impresos y las TIC en cada módulo del material. Esta integración enriquece la experiencia de aprendizaje de los niños y niñas, fomentando principios como la motivación, el respeto al ritmo individual de cada alumno, el desarrollo de experiencias significativas, las habilidades fonológicas, la autoestima y la inclusión.
- La selección de la tipografía utilizada es sans serif en los documentos digitales es importante para la facilidad de lectura y la legibilidad del material por parte de las personas videntes.

Aspectos de usabilidad:

- El diseño del material Braitico se enfoca en el respeto al ritmo individual de cada alumno de manera práctica. Esto se logra al proporcionar ejercicios y actividades que permiten a los niños y niñas avanzar a su propio ritmo. Por ejemplo, se ofrecen ejercicios de lectura en Braille que varían en dificultad, lo que permite a los estudiantes avanzar a medida que adquieren habilidades. Además, se brinda apoyo adicional y refuerzo para aquellos que puedan necesitarlo, asegurando que ningún alumno se quede atrás. Esta flexibilidad en el diseño garantiza que los niños y niñas puedan aprender de manera más efectiva, adaptándose a sus necesidades individuales.
- La inclusión de materiales manipulativos y recursos impresos en cada módulo del material permite que los niños y niñas aprendan de una manera más interactiva y dinámica.
- La inclusión de herramientas y recursos que fomentan la autonomía y la competencia en el uso del sistema braille es una idea interesante que permite a los niños y niñas con discapacidad visual desarrollar habilidades avanzadas de lectura y escritura en braille.



En conclusión, el diseño gráfico y la usabilidad del material BRAITICO desarrollado por la ONCE presentan una combinación efectiva de enfoques innovadores para el aprendizaje del braille. A través del uso de fichas con relieve y texturas, se promueve la identificación táctil y la memoria sensorial, lo que brinda a los niños y niñas con discapacidad visual una forma práctica de aprender el alfabeto braille.

La integración de recursos tecnológicos y materiales manipulativos en el diseño enriquece la experiencia de aprendizaje, fomentando la motivación, el respeto al ritmo individual de cada estudiante, el desarrollo de experiencias significativas y habilidades fonológicas. Además, el uso de una tipografía sans serif en los documentos digitales garantiza la legibilidad para personas videntes que trabajan con el material.

1.5 Definición del problema gráfico



Se aborda la problemática de la falta de adaptaciones adecuadas en los recursos educativos para personas ciegas, con un enfoque específico. El autor, Michael Johnson, plantea este aspecto haciéndose las siguientes preguntas “¿Qué conceptos, habilidades o destrezas se quiere mejorar en su aprendizaje? ¿Cómo funcionan y son utilizados los materiales existentes y qué problemas presentan? ¿Qué nuevos medios se puede emplear para este aprendizaje y que sean viables en el contexto?”. Y sugiere que las respuestas a estas preguntas destacan la dificultad de las personas en aprender cierto contenido, para facilitar esto se hace uso de carteles o libros educativos de alto impacto que logre captar la atención de los usuarios por medio de recursos gráficos innovadores (Johnson, 2004).

En el caso específico del Instituto Mariana de Jesús, se requiere material educativo en braille que sea atractivo y efectivo para los niños con discapacidad visual. Esto implica considerar sus necesidades y capacidades específicas, así como la falta de recursos educativos de calidad y adaptados. Debido a esto, las profesoras del instituto se ven obligadas a crear materiales de forma artesanal a causa de la inaccesibilidad económica de los recursos disponibles en el mercado. Se evidencia la necesidad de desarrollar materiales que cumplan con estándares de legibilidad y precisión, capaces de captar la atención de los niños y que sean óptimamente adaptados a sus contextos culturales. Estos recursos deben ser utilizables tanto por los estudiantes como por los docentes.



Con base en lo expuesto, es imperativo buscar mejoras en los materiales educativos existentes para hacerlos más inclusivos y ajustados a las capacidades y limitaciones de los niños en su aprendizaje de la lectoescritura. Es necesario desarrollar recursos que sean accesibles y efectivos para estos estudiantes, fomentando al mismo tiempo la participación activa y promoviendo un entorno educativo inclusivo que les permita alcanzar su máximo potencial.

1.6 Requerimientos del proyecto



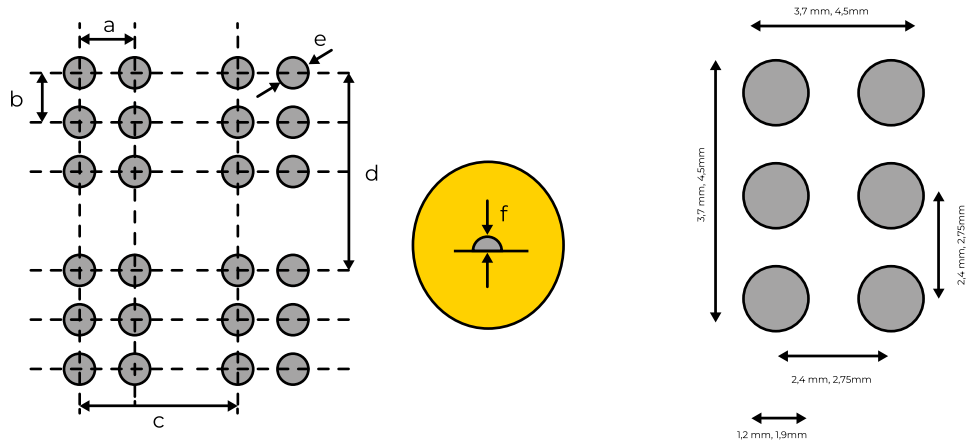
La investigación realizada en el Instituto especial para niños ciegos “Mariana de Jesús” ha revelado la existencia de una serie de necesidades urgentes en lo que se refiere a los materiales educativos para niños ciegos. Se ha constatado que los recursos disponibles actualmente carecen de calidad gráfica y adaptaciones específicas que satisfagan las necesidades de estos niños. A continuación, se explorarán las pautas esenciales que los diseñadores gráficos deben tener en cuenta al crear material educativo en Braille según Liébana y Chacón (2004).

1. Uso de Puntos Braille Estándar:

La primera pauta fundamental es utilizar puntos Braille estándar. El sistema Braille se basa en una matriz de seis puntos dispuestos en dos columnas y tres filas, y cada letra, número o símbolo se representa mediante combinaciones específicas de estos puntos. Es crucial que los diseñadores gráficos respeten esta estructura para garantizar que los usuarios con discapacidad visual puedan reconocer y comprender los caracteres Braille de manera consistente.

- **Dimensiones de la celda braille:** Alto: entre 6,2 mm y 7,1 mm. Ancho: entre 3,7 mm y 4,5 mm. En la Figura 14 se ejemplifica lo mencionado.

Figura 14
Reglas para la correcta diferenciación de los caracteres



Nota: adaptado de <https://www.once.es/servicios-sociales/braille/comision-braille-espanola/documentos-tecnicos/documentos-tecnicos-relacionados-con-el-braille/documentos-tecnicos-relacionados-con-el-braille>

a = Distancia horizontal entre los centros de puntos contiguos de la misma celda: de 2,4 a 2,75 mm.

b = Distancia vertical entre los centros de puntos contiguos de la misma celda: de 2,4 a 2,75 mm.

c = Distancia entre los centros de puntos idénticos de celdas contiguas: de 6 a 6,91 mm.

d = Distancia entre los centros de puntos idénticos de líneas contiguas: 10 a 11,26 mm.

e = Diámetro de la base de los puntos: entre 1,2 y 1,9 mm.

f = Altura recomendada de los puntos: entre 0,5 y 0,2 mm.

2. Tamaño y Espaciado Precisos:

El tamaño y el espaciado de los caracteres Braille son aspectos críticos. Los puntos Braille deben tener un diámetro de al menos 1.5 mm y un espaciado de 2.5 mm entre ellos. Este tamaño y espaciado adecuados permiten que los usuarios puedan tocar y distinguir los puntos con facilidad. Un espaciado uniforme entre los caracteres y las líneas también es esencial para evitar confusiones al leer.

3. Contraste Táctil y Visual:

El contraste es una consideración clave en el diseño gráfico en Braille. Los caracteres Braille deben ser claramente distingui-



bles al tacto, lo que significa que deben tener una altura uniforme y una superficie plana. Además, se debe prestar atención al contraste visual si se usan colores, texturas o elementos visuales junto al Braille. Esto garantiza que el contenido sea accesible tanto para quienes leen en Braille como para quienes pueden verlo.

4. Tipo de material utilizado

- **Papel braille:** este debe ser agradable al tacto y requiere condiciones especiales de almacenamiento para preservar la calidad del relieve del punto. Por lo tanto, es fundamental, al guardar libros y documentos escritos en braille, evitar apilarlos horizontalmente, ya que esto podría comprimir el relieve y afectar negativamente la experiencia de lectura. Cuando se imprima en papel este ha de tener un gramaje aproximado de 140 g/m² y mínimo de 120 g/m².
- **Papel plástico (Thermoform):** La calidad del punto permanece intacta con el tiempo, aunque puede volverse incómodo al tacto debido a la electricidad estática que se genera al frotarlo.

5. Impresión

- **Tinta barniz:** Es una capa protectora que se aplica sobre la superficie la cual permite imprimir el alfabeto braille en una infinidad de soluciones, así como en cartas para restaurantes, cartelería, señalética y rotulación.
- **Tintas en alto relieve:** Son tintas especiales que se aplican directamente sobre el sustrato. El proceso consiste en que al sustrato se le aplica un recubrimiento que cuando se seca y es sometido a temperaturas entre 120-130°C, se expande o infla formando en el impreso un alto relieve que genera un efecto de realce, no solo visible, sino también sensible al tacto, “Soft Touch” (Printex Corp, 2015).
- **Papel hinchable o microcápsula:** También conocido como “swellpaper”, permite imprimir braille en relieve y en diferentes colores. Este papel funciona de la siguiente manera: la fuente normal (caracteres visuales) de las etiquetas de braille se puede imprimir en un color más claro para evitar que el texto se alce cuando se hincha. Las partículas de microcápsulas de polímero se mezclan con la tinta y se imprimen sobre el papel. Cuando se aplica calor, las partículas se hinchan y forman el relieve en braille.

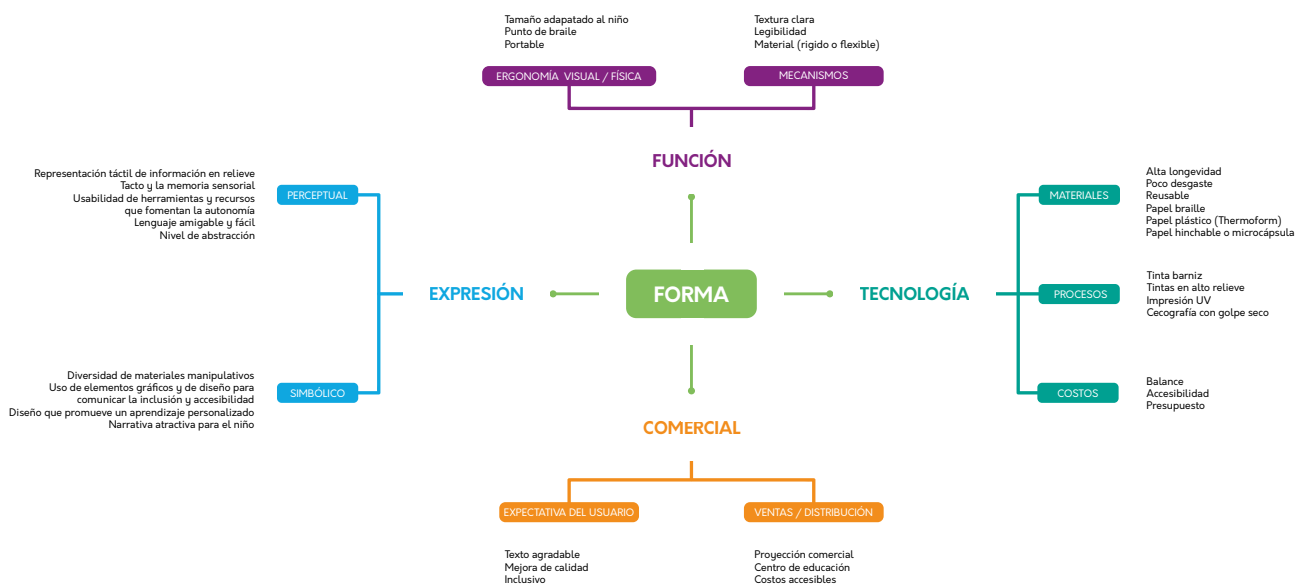


- **Cecografía con golpe seco:** Es una técnica de impresión en relieve que se utiliza para imprimir en braille y otros idiomas y sistemas de escritura. Esta técnica consiste en levantar o hundir las letras o imágenes mediante presión con un troquel y contratroquel sin tinta ni barniz sobre una superficie de papel, cartón o plástico con cierta consistencia.

La adaptabilidad de los materiales es otro aspecto fundamental a considerar. Deben poder adaptarse a diferentes niveles de habilidad y conocimiento de los niños ciegos, permitiendo una progresión gradual en su aprendizaje. Asimismo, se requiere una variedad de recursos educativos disponibles, como libros en braille y objetos táctiles. Esto garantizará una amplia gama de experiencias de aprendizaje y promoverá la participación activa de los niños ciegos en su proceso educativo.

En base al análisis planteado en la Figura 15, se constata que es esencial abordar este problema y mejorar los materiales educativos existentes, haciéndolos inclusivos y adaptados a las capacidades y limitaciones específicas de los niños ciegos en el Instituto Mariana de Jesús. Los materiales deben ser diseñados de manera inclusiva, teniendo en cuenta la realidad cultural, social y cognitiva de estos niños en el contexto ecuatoriano. Esto implica la creación de materiales en braille que les permitan aprender a leer y escribir de forma efectiva, además de contar con una calidad gráfica adecuada que atraiga su atención y facilite su comprensión.

Figura 15
Vectores de la forma



NOTA: Fuente:
Los Investigadores 2020: Diseño, Estrategia y Técnica,
LOS DISEÑOS CONVERGENTES DE LA FORMA EN LA MODERNIDAD



Con base a la figura 14 se ha identificado requisitos esenciales para el material educativo. Debe garantizarse que el contenido sea altamente legible y de fácil comprensión, teniendo en cuenta la diversidad de la audiencia. Además, la manipulación del material se considera fundamental, ya que debe adaptarse a las diversas actividades incluidas.

En cuanto a la expresión, el enfoque es la creación de un producto visualmente atractivo y estimulante. Esto se logra a través de ilustraciones de alto contraste táctil y el uso de texturas para permitir una interacción efectiva tanto para los niños como para los profesores. La línea gráfica busca ser amigable y reconocible para todos, promoviendo la diversidad de actividades para mantener el interés y la participación. El lenguaje empleado es claro, respetuoso y accesible para todos, evitando cualquier expresión condescendiente.

En la categoría de función, el énfasis se pone en la facilidad de uso y la adaptabilidad a las capacidades de los niños ciegos y los profesores. Esto incluye la selección de una tipografía táctil con letras bien definidas y tamaños adecuados para la lectura braille. Los elementos del material están diseñados teniendo en cuenta la comodidad y la facilidad de manipulación, considerando las necesidades táctiles de la audiencia.

En la categoría de tecnología, se da prioridad a materiales duraderos y eco-amigables capaces de resistir un uso continuo. Esto garantiza que el material sea sostenible y accesible económicamente para todos los usuarios.

En la categoría comercial, el objetivo principal es mejorar la educación y la experiencia de aprendizaje de los niños ciegos y facilitar la labor de los profesores. Se busca ofrecer una solución integral que tenga un impacto positivo en la calidad de la educación y que sea percibida como valiosa por todos los involucrados en el proceso educativo.



2. Desarrollo

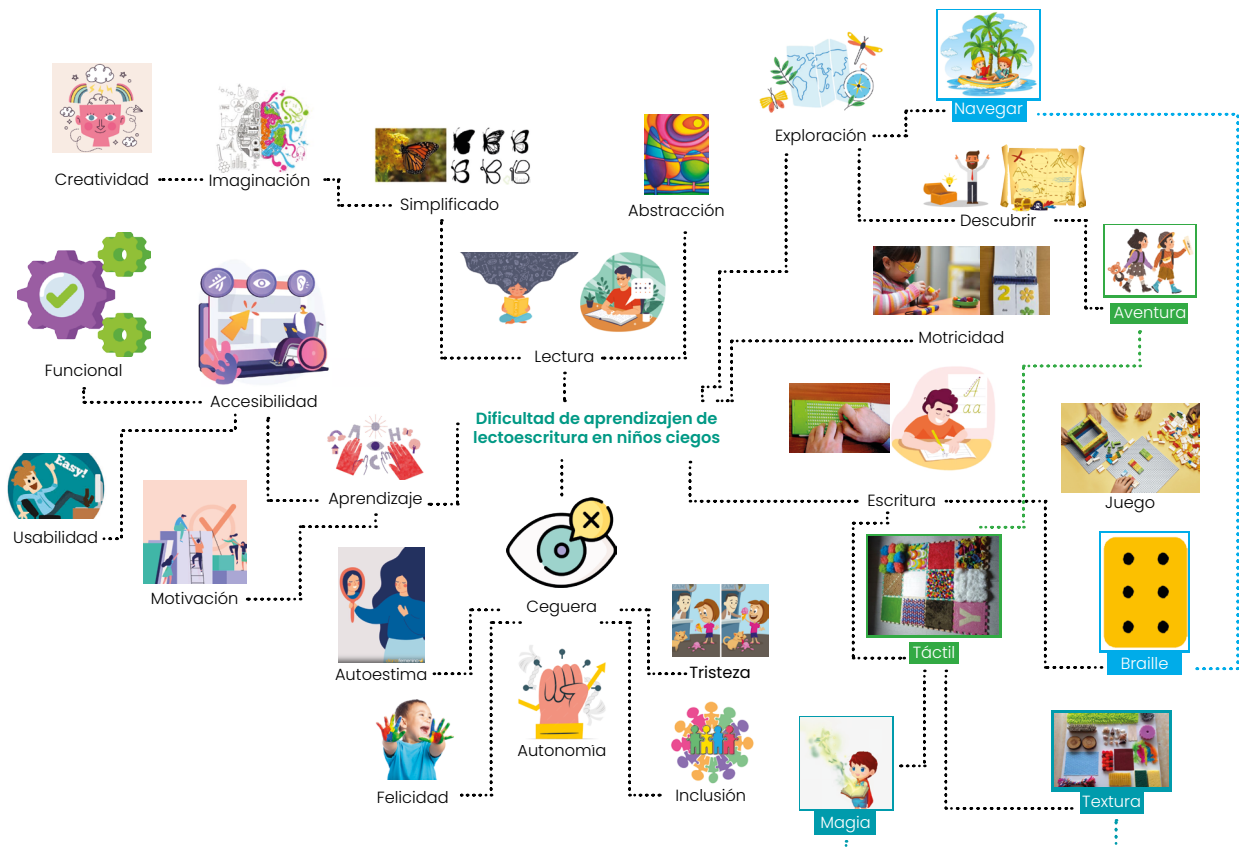


2.1 Generación de la idea

Para el desarrollo del concepto se aplicó la metodología basada en la propuesta de Ellen Lupton en su libro “Intuición, Acción, Creación: Graphic Design Thinking”. Se empleó la técnica del volcado visual de datos, una herramienta de generación de ideas en diseño gráfico. Esta técnica consiste en plasmar visualmente las ideas mediante la creación de bocetos, listas, diagramas de relaciones y mapas de redes de asociaciones, utilizando palabras e imágenes relacionadas con el proyecto para estimular la generación de ideas. (Lupton, 2012, pág. 62). Este libro proporciona una amplia gama de métodos creativos que combinan pensamiento y acción con el propósito de fomentar la innovación y abordar de manera más eficaz los desafíos planteados por los diseñadores.

Para iniciar el proceso se generó 3 conceptos diferentes, en los cuales se aplicó la técnica antes mencionada (Figura 16) para desarrollar a profundidad cada idea.

Figura 16
Volcado visual de datos



Después de identificar un conjunto de palabras relacionadas con el proyecto, se emplearon asociaciones de palabras como estrategia para llegar a ideas más específicas. A través de diversas herramientas, se seleccionaron términos clave que sirvieron de base para la formulación del concepto. De este modo, se llegó a la definición final del concepto, que se estableció como:

El primer concepto, denominado “Aventura táctil”, se inspira en la idea de que el aprendizaje es un viaje lleno de descubrimientos y desafíos, similar a una emocionante aventura. En esta metáfora, “Aventura táctil” se convierte en un símbolo de la exploración del mundo del conocimiento, en el cual los niños ciegos emprenden su viaje a través del tacto. Así como los aventureros se adentran en territorios desconocidos, los estudiantes exploran y descubren conceptos, datos y experiencias a través de experiencias táctiles. Esta analogía evoca una sensación de emoción y curiosidad en el proceso de aprendizaje, ya que los alumnos ciegos se sumergen en un viaje lleno de posibilidades.

Figura 17
Proceso de bocetaje idea 1

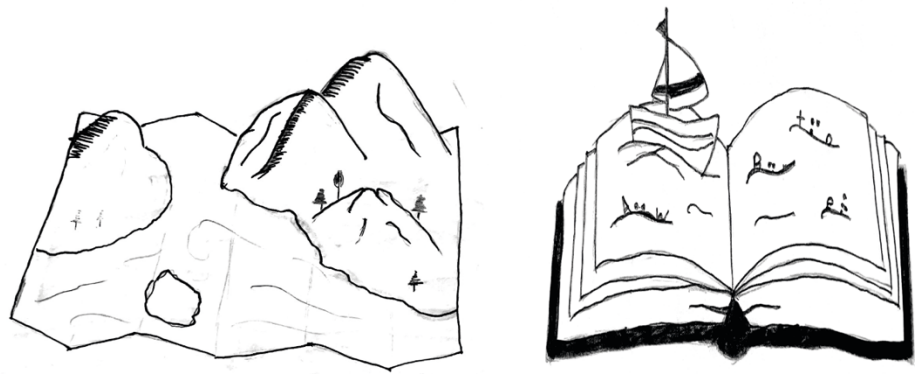


Este concepto destaca la importancia de estimular la curiosidad y la participación activa de los niños ciegos en su proceso de aprendizaje. Además, subraya la relevancia de diseñar ma-

teriales educativos que ofrezcan oportunidades táctiles significativas, fomentando la exploración y el descubrimiento en lugar de pasividad.

El segundo concepto, “Navegando entre puntos y palabras,” evoca la idea de un viaje o travesía, subrayando el potencial emocionante y desafiante del proceso de aprendizaje. Al igual que un navegante se aventura en mares desconocidos, los niños ciegos se adentran en el vasto océano del conocimiento. Este concepto resalta la importancia y la relevancia del sistema braille como un medio fundamental para acceder a información escrita. Al igual que las estrellas guían a los navegantes en su travesía, el braille se convierte en la brújula que orienta a los niños ciegos en su exploración del mundo del aprendizaje.

Figura 18
Proceso de bocetaje idea 2



“Navegando entre puntos y palabras” simboliza la importancia de empoderar a los niños ciegos a través del braille, dándoles las herramientas necesarias para descifrar el lenguaje escrito y navegar por los vastos océanos del conocimiento. Este concepto también destaca el rol vital de los materiales educativos y herramientas basadas en el braille para guiar a los estudiantes en su viaje educativo. En última instancia, este concepto refleja la determinación y la valentía de los niños ciegos al enfrentar desafíos, mientras subraya que el braille es el faro que ilumina su camino hacia la exploración y el conocimiento.

El tercer concepto, “La magia del tacto,” se fundamenta en una metáfora que resalta la singularidad y el poder del tacto como un medio excepcional de acceso al conocimiento. En este contexto, la magia simboliza la sensación de descubrimiento y maravilla que acompaña a la exploración del mundo a través del sentido del tacto. Al igual que un mago que des-

pierta la asombrosa maravilla de su audiencia con ilusiones, este concepto busca subrayar cómo el tacto tiene la capacidad de abrir un mundo de conocimiento y posibilidades para los niños ciegos.

Figura 19
Proceso de bocetaje idea 3



“La magia del tacto” no solo refuerza la importancia de este sentido en la vida de los niños con discapacidad visual, sino también su papel en la promoción de la inclusión. La metáfora sugiere que, a través del tacto, los niños pueden experimentar la misma sensación de sorpresa y descubrimiento que sus pares sin discapacidad visual. Este concepto pone de relieve el valor único de la experiencia táctil y cómo puede transformar la percepción de los niños ciegos del mundo que los rodea, mostrándoles que el conocimiento y la magia están al alcance de sus manos.

2.2 Exploración de la forma



Una vez creados los conceptos, se procedió a explorar diversas opciones de estilo gráfico con el fin de determinar un estilo que representara de manera efectiva cada uno de los conceptos. En esta etapa, se aplicaron herramientas de diseño como maquetas basadas en los principios descritos en el libro “Intuición, Acción, Creación: Graphic Design Thinking” de Ellen Lupton (2012). Las maquetas son una técnica valiosa que consiste en crear modelos a escala de un diseño para visualizar cómo se verá en la realidad. Esta técnica es especialmente útil para los diseñadores gráficos, ya que les permite experimentar con diferentes opciones de diseño y ver cómo se verán en la vida real antes de comprometerse con una idea en particular. Las maquetas pueden ser realizadas utilizando diversos materiales, como papel, cartón, madera, plástico y otros. Además, es una herramienta eficaz para presentar ideas a clientes o para probar diferentes opciones de diseño antes de tomar una decisión final. Esta fase de exploración es fundamental para garantizar que el estilo gráfico seleccionado no solo sea estéticamente atractivo, sino que también se alinee de manera coherente con el concepto general del proyecto.

En el proceso de diseño, es crucial identificar el lenguaje gráfico formal más adecuado, considerando el tipo y tema del proyecto. Esta elección implica una selección cuidadosa de elementos como la forma y el espacio, la tipografía, la elección de imágenes, el uso del color y la composición. De acuerdo con Cecilia Mazzeo (2017), en el campo del Diseño Gráfico, se pueden considerar cuatro tipos de imágenes para su implementación: síntesis gráfica, ilustración, fotografía y expresión plástica. Para este proyecto, se optó por emplear la síntesis gráfica e ilustración como enfoques visuales preferentes.

La etapa de maquetación desempeñó un rol fundamental al permitir la visualización de aspectos esenciales del diseño gráfico, abordando cuestiones como la forma, texturas, la escala, la textura y la organización de los elementos gráficos. Además, facilitó la validación de la pertinencia de los conceptos desarrollados y su capacidad de adaptación a los materiales particulares requeridos, los cuales se habían especificado con anterioridad en los requisitos iniciales del proyecto.

Como parte del proceso, se crearon moodboards para cada uno de los conceptos con el fin de analizar el estilo gráfico deseado. Estos moodboards incluyeron una recopilación de imágenes, fuentes, paletas de colores y referentes visuales que ayudaron a establecer una dirección clara para la estética gráfica de cada concepto. La búsqueda de referentes visuales permitió identificar influencias artísticas, diseños previos relacionados y tendencias actuales que enriquecieron el proceso de diseño y proporcionaron una base sólida para la creación gráfica del proyecto.

En el primer concepto, titulado “Aventura táctil”, se estableció el estilo gráfico a través de un moodboard (Figura 20) que hace uso de colores llamativos, como el amarillo, el rojo, el naranja, el verde y el celeste, los cuales evocan la naturaleza y la emoción de la aventura. En lo que respecta a la representación gráfica, se optó por una alta síntesis en la ilustración, lo que se tradujo en la creación de ilustraciones que, a pesar de su simplicidad, incorporan una gran cantidad de detalles, incluyendo sombras en elementos pequeños. Además, se prestó una atención particular a las texturas presentes en la naturaleza, lo que dio lugar a patrones visuales que serán de utilidad en la elaboración de objetos táctiles para niños.

Este concepto se destaca por su habilidad para representar elementos relacionados con la aventura táctil, como objetos y detalles presentes en la naturaleza, así como elementos característicos de la experiencia de aventura. Esto incluye elementos como texturas naturales, animales, vegetación, y otros elementos que desempeñarán un papel esencial como soporte visual para enriquecer la narrativa gráfica de la aventura táctil de los niños ciegos.

Figura 20
Moodboard idea concepto 1



Después de completar el moodboard para el concepto “Aventura táctil», se avanzó a la etapa de creación de una maqueta que representara el estilo gráfico previsto para este concepto (Figura 21). La maqueta proporcionó una representación visual concreta de cómo se vería y se sentiría el diseño gráfico en la realidad, lo que permitió una evaluación más precisa y detallada del estilo elegido

Figura 21
Maqueta idea concepto 1



En el segundo concepto, “Navegando entre puntos y palabras”, se llevó a cabo la exploración de referentes visuales (Figura 22) relacionados con la navegación y el descubrimiento. Se estableció una paleta cromática que abarca una gama de colores cálidos y fríos, incluyendo tonos como el amarillo, el celeste, el morado, el naranja y el azul. En cuanto a la representación gráfica, se optó por una síntesis en las ilustraciones, minimizando el uso de sombras y prestando especial atención a las texturas y elementos asociados al concepto. Esto se hace con la intención de transmitir visualmente la idea de un viaje en el cual la simplicidad y la claridad son esenciales para que los niños ciegos naveguen por el mundo del conocimiento de manera efectiva.

Figura 22
Moodboard idea concepto 2



*Navegando
entre puntos
y palabras*

Adicionalmente, se elaboró una maqueta (Figura 23) que ofrece una vista previa de cómo será la representación gráfica en elementos concretos. En este contexto, se diseñaron elementos inspirados en la navegación, tales como brújulas, estrellas, mapas y elementos relacionados con la exploración. Se aplicó la paleta cromática en los elementos gráficos y se incorporaron textos para explorar la jerarquía y composición de

los elementos, creando contrastes visuales entre los colores y elementos para garantizar una representación gráfica efectiva del concepto.

Figura 23
Maqueta idea concepto 2



Para el tercer concepto, “La magia del tacto”, se planteó el estilo gráfico a través de una inmersión visual en el mundo de la magia y las texturas (Figura 24). Este enfoque evoca la sensación mágica que los niños pueden experimentar al interactuar con elementos táctiles. En este contexto, se eligió una paleta cromática que abarca tonos como el amarillo, el rosa, el negro y el turquesa, colores que se asocian a un universo mágico lleno de asombro y sorpresa. Además, se adoptó una síntesis gráfica en las ilustraciones, destacando el uso de sombras para lograr una composición visual impactante y cautivadora. Estas sombras aportan profundidad y realismo a las representaciones gráficas, lo que contribuye a la creación de una experiencia mágica y enriquecedora.

Figura 24
Moodboard idea concepto 3



Adicionalmente, se desarrolló una maqueta (Figura 25) que proporciona una vista previa de cómo se reflejará la representación gráfica en elementos tangibles y específicos relacionados con la exploración táctil y la magia del tacto. En este contexto, se diseñaron elementos que evocan la experiencia mágica y táctil que se busca transmitir en este concepto. La paleta cromática seleccionada se centró en tonos como el amarillo, el rosa, el negro y el turquesa, que refuerzan la sensa-

ción de asombro y maravilla que se asocia con la magia. Esta maqueta se diseñó con la intención de capturar la esencia de la magia del tacto y ofrecer una visión práctica de cómo se materializará en el entorno del aprendizaje.

Figura 25
Maqueta idea concepto 3



Tras una cuidadosa evaluación de los tres conceptos generados, se ha tomado la decisión de avanzar con el segundo concepto, titulado “Navegando entre puntos y palabras”. Este concepto, que se basa en la narrativa de un cuento, tiene como objetivo principal estimular a los niños ciegos a relacionar cada letra del alfabeto con un objeto concreto. La lista de objetos se ha definido de manera colaborativa con la pedagoga del Instituto, asegurando que sea relevante y efectiva para el proceso de aprendizaje. Se creará un kit de trabajo que, a través de la narrativa y las experiencias táctiles, transformará el aprendizaje del braille y la lectoescritura en una emocionante aventura educativa y enriquecedora. Este concepto representa un enfoque pedagógico innovador que tiene como objetivo principal empoderar a los niños ciegos, proporcionándoles las herramientas y la motivación necesarias para el aprendizaje y la exploración independiente del mundo de la lectoescritura braille.

2.3 Evaluación del concepto y estilo gráfico

Una vez que se habían definido las ideas, los conceptos y las propuestas de diseño gráfico, el siguiente paso consistió en la validación del proyecto con el comitente. Esta fase de validación tenía como objetivo recopilar información valiosa que enriqueciera el proyecto, sometiendo las ideas a una evaluación por parte de expertos que tenían un conocimiento sólido sobre lo que sería más apropiado para los niños. El proceso de validación se llevó a cabo con la colaboración de Jacqueline Cárdenas, quien se desempeña como pedagoga del Instituto mariana de Jesús (Tabla1), Guillermo Sánchez, docente de la carrera de Diseño Gráfico en la PUCE (Tabla2), y Xavier Jiménez, docente de la carrera de Diseño Gráfico en la PUCE (Tabla 3). La validación se efectuó a través de la exposición de las tres propuestas del producto, abarcando los aspectos conceptuales y gráficos. El propósito era obtener conclusiones después de llevar a cabo entrevistas y cuestionarios con los participantes. Los hallazgos y detalles se encuentran documentados en la Tabla 1, 2 y 3, respectivamente.

Tabla 1.
Evaluación del concepto y estilo gráfico por
Jacqueline Cárdenas

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos				
Título del trabajo: Evaluación de conceptos y estilos gráficos				
Estudiante: Stefanny López				
Evaluado por: Jacqueline Cárdenas				
Fecha: 13 de octubre de 2023				
Preguntas	Concepto y estilo 1	Concepto y estilo 2	Concepto y estilo 3	Observaciones/ sugerencias
1. <i>¿El concepto responde al objetivo general del trabajo?</i>		✓		
2. <i>¿El concepto responde a las expectativas de los usuarios a los que se dirige el trabajo?</i>				Utilizar material con textura para utilizar población ciega.



3. ¿El concepto responde de forma novedosa al problema planteado?		✓		
4. ¿El concepto propone una experiencia de uso adecuada?				Con la variación en el material
5. ¿El estilo gráfico es adecuado para el/los usuarios a los que se dirige el trabajo?				A una parte y se puede complementar
6. ¿El estilo gráfico propone una experiencia visual atractiva?		✓		
7. ¿El concepto y estilo proponen un grado de innovación o novedad con relación a las soluciones existentes?		✓		

Tabla 2
Evaluación del concepto y estilo gráfico por
Guillermo Sánchez

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos				
Título del trabajo: Evaluación de conceptos y estilos gráficos				
Estudiante: Stefanny López				
Evaluado por: Guillermo Sanchez				
Fecha: 10 de octubre de 2023				
Preguntas	Concepto y estilo 1	Concepto y estilo 2	Concepto y estilo 3	Observaciones/ sugerencias
1. ¿El concepto responde al objetivo general del trabajo?		✓		Sí, ayuda a construir una narrativa para guiar el aprendizaje





2. <i>¿El concepto responde a las expectativas de los usuarios a los que se dirige el trabajo?</i>		✓		Sí, la navegación es un concepto fácil de entender
3. <i>¿El concepto responde de forma novedosa al problema planteado?</i>		✓		Sí, porque va descubriendo letras en el proceso
4. <i>¿El concepto propone una experiencia de uso adecuada?</i>		✓		Sí, es una aventura divertida y didáctica
5. <i>¿El estilo gráfico es adecuado para el/los usuarios a los que se dirige el trabajo?</i>		✓		Sí, considerando que es un material para el docente también
6. <i>¿El estilo gráfico propone una experiencia visual atractiva?</i>		✓		Sí, para el docente y sensorial para el niño
7. <i>¿El concepto y estilo proponen un grado de innovación o novedad con relación a las soluciones existentes?</i>		✓		Sí, aunque pueden existir otros materiales con características similares, pero con otros contextos



Tabla 3.
Evaluación del concepto y estilo gráfico por Xavier Jiménez

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos				
Título del trabajo: Evaluación de conceptos y estilos gráficos				
Estudiante: Stefanny López				
Evaluado por: Xavier Jiménez				
Fecha: 13 de octubre de 2023				
Preguntas	Concepto y estilo 1	Concepto y estilo 2	Concepto y estilo 3	Observaciones/ sugerencias
1. <i>¿El concepto responde al objetivo general del trabajo?</i>				Responde medianamente
2. <i>¿El concepto responde a las expectativas de los usuarios a los que se dirige el trabajo?</i>				A una parte, ya que solo los profesores apreciarían la ilustración
3. <i>¿El concepto responde de forma novedosa al problema planteado?</i>				Lo hace ya que no hay material disponible en el país
4. <i>¿El concepto propone una experiencia de uso adecuada?</i>				A una parte, ya que los niños ciegos o pueden apreciar la ilustración y la gráfica, hace falta el uso de texturas
5. <i>¿El estilo gráfico es adecuado para el/los usuarios a los que se dirige el trabajo?</i>				Ya que el proyecto se dirige para los profesores podría ser pertinente, pero la mayoría de los materiales que usan personas ciegas no hace falta el uso de color e ilustración
6. <i>¿El estilo gráfico propone una experiencia visual atractiva?</i>				Dispone una experiencia visual para el profesor más que para el niño, en el caso del niño la ilustración está de más

7. <i>¿El concepto y estilo proponen un grado de innovación o novedad con relación a las soluciones existentes?</i>				Hace falta desarrollar más conceptos ya que se plantea lo mismo con una narrativa diferentes
---	--	--	--	--

Las validaciones realizadas en colaboración con la docente Jacqueline Cárdenas, Guillermo Sánchez y Xavier Jiménez proporcionaron una perspectiva diferente, la cual ofreció orientación y requerimientos que el proyecto debería tener en cuenta. El objetivo del proyecto es cumplir con las necesidades tanto del usuario (el profesor) como del beneficiario (el niño ciego). Tras un análisis de la información recopilada y siguiendo las recomendaciones del comitente y del docente Guillermo Sánchez, se llegó a la conclusión de que el concepto con un mayor potencial es “Navegando entre puntos y palabras”. Siguiendo las pautas y requisitos del comitente, este concepto será el eje principal para el desarrollo del proyecto.

2.4 Desarrollo del prototipo

.....

En el desarrollo del prototipo, se ha propuesto un kit de trabajo como solución final de diseño. Este kit ofrece a los docentes la capacidad de crear actividades centradas en el reconocimiento del signo generador de cada letra del abecedario, integrando una narrativa que se complementa con la identificación táctil de objetos.

El kit incluye los siguientes elementos:

- **Cuento:** Una narrativa que guía las actividades y proporciona contexto para el aprendizaje de cada letra.
- **Guía para el docente:** Un recurso que brinda orientación y sugerencias para la implementación efectiva del kit en el proceso educativo.
- **Tarjetas con signo generador y objetos de reconocimiento:** Estas tarjetas facilitan la asociación entre el signo generador de cada letra y objetos con texturas, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje táctil.

Figura 26
Kit Brailyventura



Es importante destacar que tanto los contenidos de los objetos como la narrativa fueron seleccionados con la colaboración de Jacqueline Cárdenas, pedagoga del Instituto Mariana de Jesús. Este enfoque colaborativo garantiza la pertinencia y eficacia del kit en el contexto educativo para niños con discapacidad visual.

Narrativa

Se inició el proceso definiendo una narrativa que reflejara el concepto de navegación, presentando a un niño pirata y su leal compañero, un loro parlante, como los protagonistas de un emocionante viaje lleno de pistas para descubrir el alfabeto Braille.

La estructura narrativa se basa en los principios delineados por Ellen Lupton en su obra “El diseño como Storytelling”. La narrativa se ha organizado en tres momentos fundamentales: el principio, el nudo y el desenlace. Lupton, en su libro, explora la aplicación de técnicas narrativas en la creación de gráficos, productos, servicios y experiencias. Los tres actos fundamentales de “Acción”, “Emoción” y “Sensación” se alinean con los momentos clave de la narrativa, proporcionando una base sólida para el desarrollo del relato. Esta estructura busca captar la atención del público y garantizar una experiencia de aprendizaje significativa a lo largo del viaje narrativo (Lupton, E. (2019). El diseño como storytelling. Editorial Gustavo Gili).

Según la investigación liderada por Marisa Rodriguez de la Universidade Federal de Juiz de Fora, y el equipo de Vivian Hamann Smith en Porto Alegre, la narrativa desempeña un papel fundamental en el desarrollo del niño, especialmente en las habilidades cruciales para el ámbito escolar. La narrativa se percibe como una forma de pensamiento que organiza la experiencia, sirviendo como un motor central en el desarrollo de las habilidades del niño, particularmente en el contexto educativo.

Es esencial señalar que la narrativa está destinada al uso del profesor en las actividades con los niños, razón por la cual se definió que la narrativa de cada letra del abecedario seguirá una estructura específica. Cada letra, como ejemplo, iniciará con un punto focal, como el punto 1 de “a” de aves. Esta estructura se establece considerando que la forma de aprendizaje del signo generador se basa en seis puntos del sistema Braille. (Anexo 1)

Cada letra del abecedario se vincula con un objeto representativo, construido con texturas para que los niños con discapacidad visual puedan experimentar el reconocimiento táctil. Braily y Chispi, a través de coordenadas en braille, navegan por un mundo lleno de sorpresas. En su travesía, descubren la magia del punto 1 y 2 de “b” de barco, las maravillas bajo el agua con los puntos 1 y 4 de “c” de conchas, y la danza mágica de los puntos 1, 2 y 4 de “f” de flores. Cada letra revela una nueva pista, guiando a Braily y Chispi a través de paisajes encantadores, encuentros amistosos con animales mágicos y buenos momentos.

Diseño de personajes

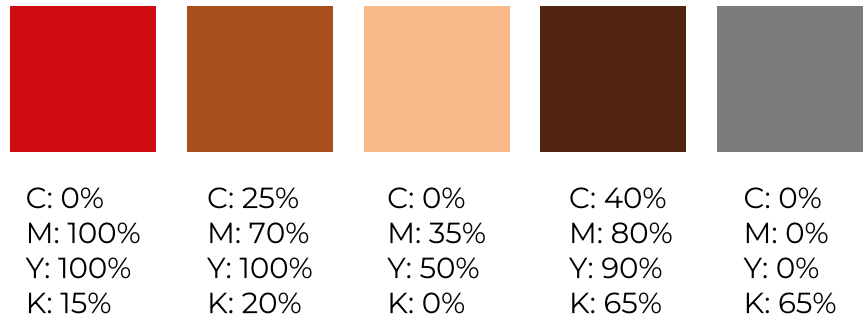
La importancia de un personaje en un cuento para niños radica en su capacidad para sostener la historia, desarrollar las acciones que hacen avanzar la trama, y transmitir valores esenciales para el desarrollo y crecimiento del niño, como la amistad, la empatía, el valor y la diversidad. Los personajes permiten que los lectores se identifiquen con la historia narrada, creando una conexión emocional y ofreciendo modelos a seguir. Además, los personajes son fundamentales para impulsar la trama, generar conflictos y desafíos, y transmitir mensajes y valores a los lectores (Braga, 2022). Para la creación de estos personajes, se ha seguido el manual de creación de personajes de Guillermo Zúñiga, que identifica tres fuentes fundamentales que sirven como base para su construcción.

La primera fuente es la realidad, que se nutre de la observación y análisis de personas cercanas o no al autor. A través de este proceso, se sintetizan las características observadas para dar vida a un personaje auténtico y creíble. La segunda fuente es la historia, donde se toman elementos de personajes históricos o sus características para dar origen a nuevos protagonistas. La tercera y última fuente es la fantasía, permitiendo al autor crear personajes que pueden alejarse de la realidad, brindándole así la libertad de explorar su creatividad.

Siguiendo esta metodología, los personajes propuestos para el cuento han surgido de una combinación entre elementos de fantasía y aspectos de la realidad. Estos personajes, Braily, Chispi y Aly, se describen detalladamente a continuación.

Braily

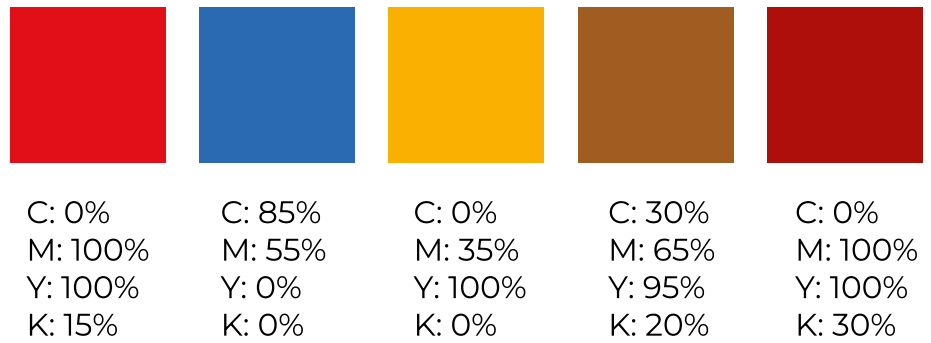
Figura 27
Ilustración de Braily y paleta cromática



Braily, el protagonista principal de la historia se presenta como un niño pirata valiente que vive en una isla desierta junto a su leal compañero, Chispi, un loro parlante con habilidades mágicas. La trama sigue el viaje de Braily a través del mar, mientras emprende la fascinante tarea de aprender braille. Su herramienta de aprendizaje es un mapa único, que en lugar de las coordenadas convencionales, presenta los puntos correspondientes a cada letra del alfabeto en base a los seis puntos del sistema braille. La travesía de Braily se convierte en una emocionante aventura llena de descubrimientos y aprendizaje.

Chispi

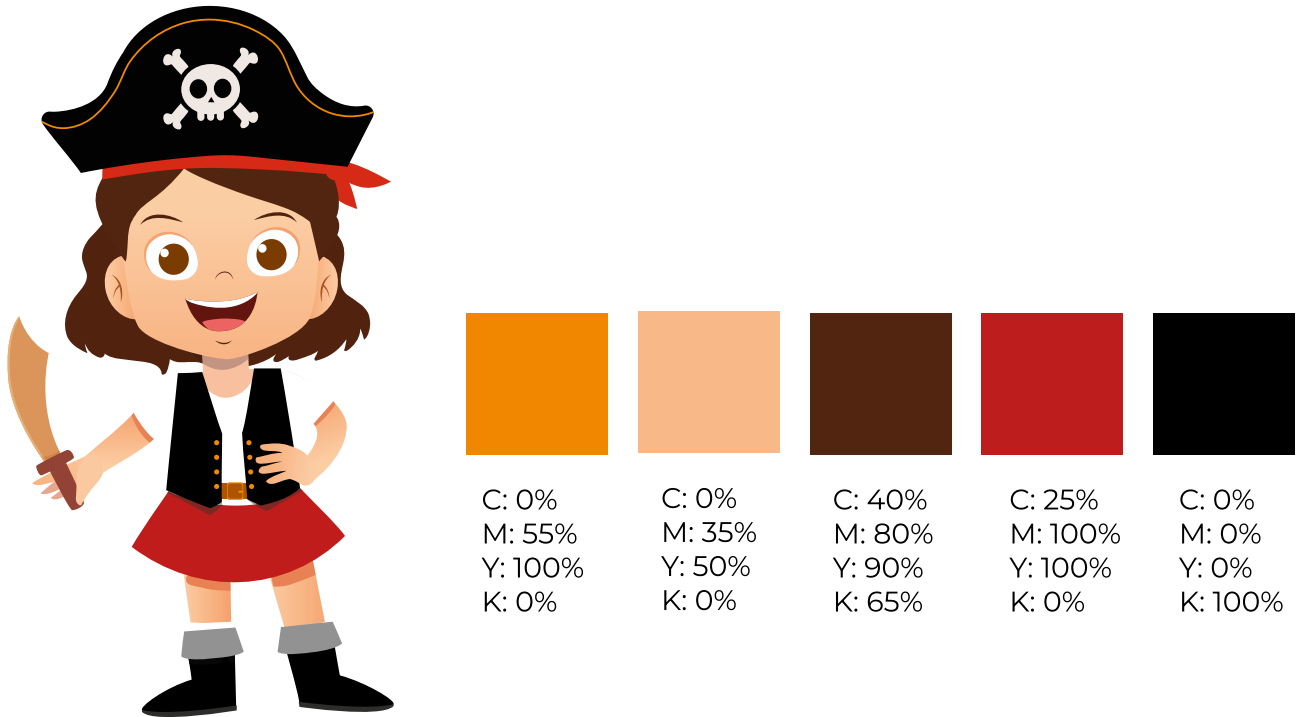
Figura 28
Ilustración de Braily y paleta cromática



Chispi, el loro parlante mágico, desempeña un papel crucial en la travesía de Braily por el océano y en sus diversas aventuras. Este encantador personaje no solo es un compañero leal, sino que también posee la extraordinaria habilidad de comunicarse de manera mágica. Con su capacidad para hablar, Chispi guía a Braily a lo largo de su viaje, proporcionándole información valiosa y compartiendo conocimientos sobre el alfabeto braille. Su colorido plumaje y su personalidad amigable hacen de Chispi un personaje entrañable que añade un toque mágico y fascinante a la narrativa, convirtiéndose en un aliado indispensable en la travesía educativa de Braily.

Aly

Figura 29
Ilustración de Aly y paleta cromática



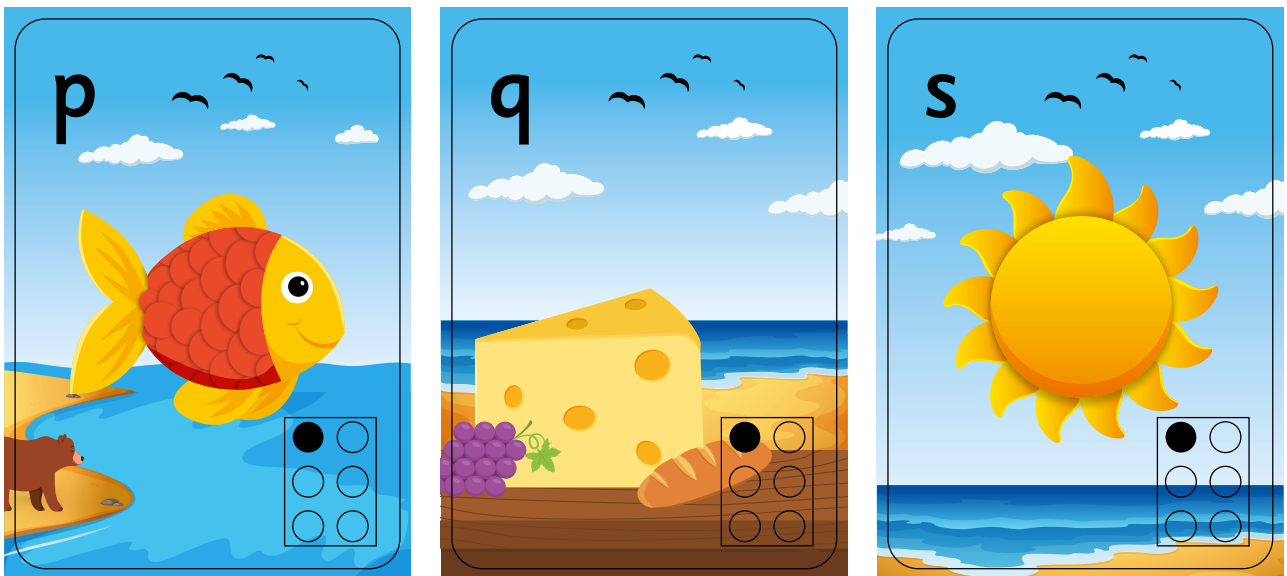
Aly, la ñaña de Braily, se presenta en la historia a mitad de camino, aportando su espíritu pirata y brindando un apoyo adicional a Braily en su búsqueda del conocimiento del alfabeto braille. Como compañera pirata, Aly comparte la misma pasión por la aventura y la exploración que Braily, convirtiéndose en un refuerzo positivo en su travesía educativa. Su experiencia y conocimientos piratas aportan un giro intrigante a la narrativa, proporcionando pistas adicionales y desafíos emocionantes para que Braily los supere. Aly no solo enriquece la historia con su personalidad vibrante, sino que también refuerza la importancia del trabajo en equipo y la amistad en el proceso de aprendizaje de Braily.




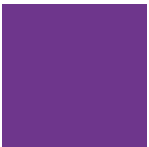
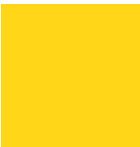
Cromática

La elección de la paleta cromática compuesta por los colores azul, celeste, amarillo, morado y naranja se fundamenta en la rica variedad de emociones y sensaciones que cada color evoca. Siguiendo la afirmación de Heller (2012), donde destaca que conocemos más sentimientos que colores, se reco-

noce la capacidad de cada color para transmitir diferentes efectos, dependiendo del contexto en el que se aplique. La combinación de estos colores específicos busca crear un ambiente visualmente estimulante y atractivo, proporcionando una experiencia que potencie su interacción con el material educativo. Además, se ha considerado la asociación de estos colores con elementos de la naturaleza y la aventura, reforzando así la coherencia con los conceptos explorados en el proyecto. Este enfoque cromático busca no solo captar la atención visual, sino también enriquecer la narrativa y facilitar la comprensión de los contenidos de aprendizaje de manera accesible y atractiva.

Figura 30
Escenarios y paleta cromática



				
C: 100%	C: 0%	C: 50%	C: 70%	C: 0%
M: 70%	M: 70%	M: 0%	M: 90%	M: 15%
Y: 20%	Y: 100%	Y: 10%	Y: 0%	Y: 90%
K: 0%	K: 0%	K: 0%	K: 0%	K: 0%

Tipografía

La diversidad de tipografías que nos rodea en la vida cotidiana ya sea en medios impresos o digitales, va más allá de simples letras. Cada tipo de letra está cuidadosamente diseñado con un propósito específico, transmitiendo información vital en su forma y estilo (Prieto, 2023). En el ámbito del diseño gráfico, la tipografía desempeña un papel fundamental al materializar visualmente el lenguaje verbal, convirtiéndose en una herramienta esencial para la transmisión efectiva de mensajes e ideas. La elección de una tipografía adecuada no solo mejora la legibilidad y claridad del diseño, sino que también contribuye a la estética general, fortaleciendo la personalidad y el tono del mensaje (Norden, 2022).

En este proyecto, se optó por la tipografía Sassoon Primary para representar cada letra del abecedario. Esta elección se basa en su diseño exclusivo para niños en edades tempranas, favoreciendo la lectoescritura. Sassoon Primary se caracteriza por la ausencia de serifas y formas redondeadas, proporcionando una apariencia amigable y accesible. Aunque el enfoque principal es para niños ciegos, se ha considerado la recomendación de autores como Martínez de la Peña (2012), quienes sugieren que el diseño háptico para personas ciegas debe ser inclusivo, considerando también a personas con baja visión y a aquellos que son videntes. Este enfoque permite una mayor versatilidad en la utilización del material, atendiendo a un grupo de usuarios más amplio.

Figura 31
Tipografía Sassoon Primary

A B C D E F G H I J K L M N
Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n
ñ o p q r s t u v w x y z
á é í ó ú

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

te y llena de descubrimientos, sugiriendo que el aprendizaje del alfabeto Braille es un viaje en sí mismo. La combinación de “Braily” y “ventura” transmite la idea de un viaje educativo y lúdico, donde cada letra del alfabeto se convierte en un tesoro por descubrir.

Asimismo, el nombre busca ser memorable y fácil de recordar para el público objetivo, que son los niños y sus profesoras. La sonoridad y la asociación directa con la trama del cuento contribuyen a que el nombre sea atractivo y conecte de manera significativa con la audiencia infantil.

Figura 33
Diseño de marca Brailyventura



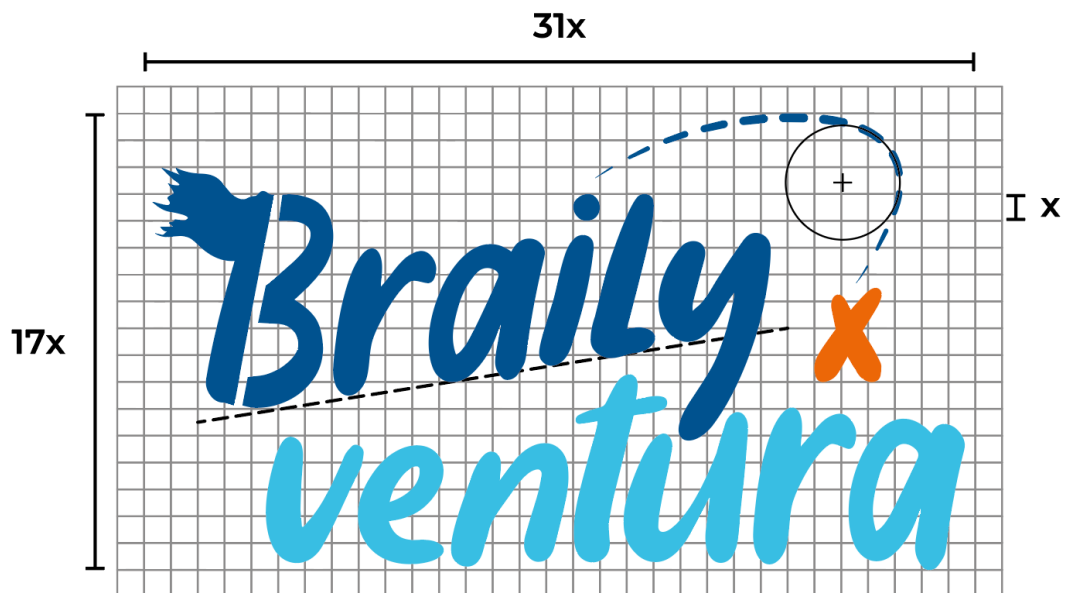
La elección de diseñar un logotipo con un accesorio para “Brailyventura” se basó en la comprensión de las tipologías marcarias definida por Norberto Chaves como logotipo con accesorio. Este tipo de marca utiliza tanto el texto, que generalmente es el nombre de la empresa o proyecto, como un elemento gráfico adicional que no se identifica de manera autónoma, pero que complementa y realza la identidad visual de la marca (Cháves, 2015).

El logotipo con accesorio permite añadir un componente visual distintivo que refuerza la personalidad de la marca. En este caso, se optó por incorporar la forma de una bandera pirata y la “x” que simboliza el hallazgo de un tesoro. Estos elementos no solo hacen referencia al protagonista y la trama del cuento, sino que también añaden un componente lúdico y aventurero al diseño, conectando directamente con la audiencia infantil. La bandera pirata evoca la temática del viaje y la exploración,

mientras que la “x” resalta la idea de descubrimiento y aprendizaje, elementos fundamentales del proyecto.

En cuanto a la elección de la tipografía “Bubble Honey”, esta se seleccionó por su forma redondeada y juguetona. La tipografía contribuye a la creación de una imagen amigable y accesible, en sintonía con el enfoque educativo y divertido del proyecto. La forma redondeada de las letras aporta suavidad y calidez al logotipo. Así, el logotipo no solo cumple con la función de identificación de la marca, sino que también comunica de manera efectiva la esencia del proyecto.

Figura 34
Retícula del logotipo



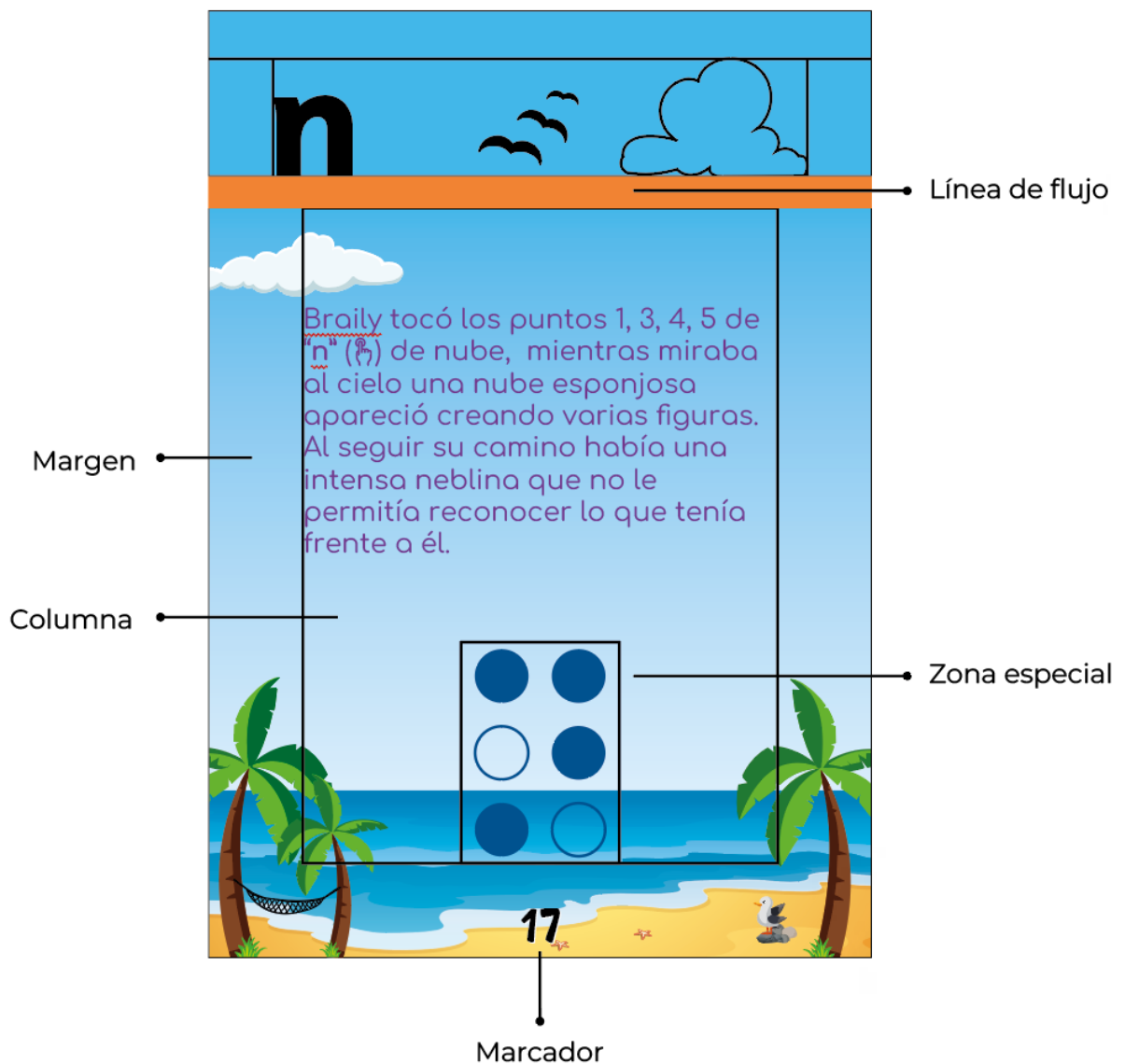
Retícula

La elección de aplicar una retícula modular en el diseño del cuento, inspirada en los principios delineados por Timothy Samara en su libro “Diseñar con y sin retícula”, se fundamenta en la importancia de la retícula como una herramienta esencial en el diseño gráfico. La retícula proporciona una estructura organizativa y coherente, facilitando la disposición y presentación visual de los elementos de diseño.

En este caso particular, se optó por estructurar la retícula en forma de tarjetas, considerando la facilidad de uso y manipulación por parte de la profesora. Esta elección se alinea con la practicidad requerida en un entorno educativo, donde la adaptabilidad y la facilidad de manejo son fundamentales.

La retícula modular diseñada establece márgenes específicos para cada sección de la tarjeta, con un margen superior de 3 cm, inferior de 1,5 cm, interior de 1,5 cm y exterior de 1,5 cm. Estos márgenes contribuyen a crear un diseño equilibrado, garantizando la legibilidad y la armonía visual de cada tarjeta.

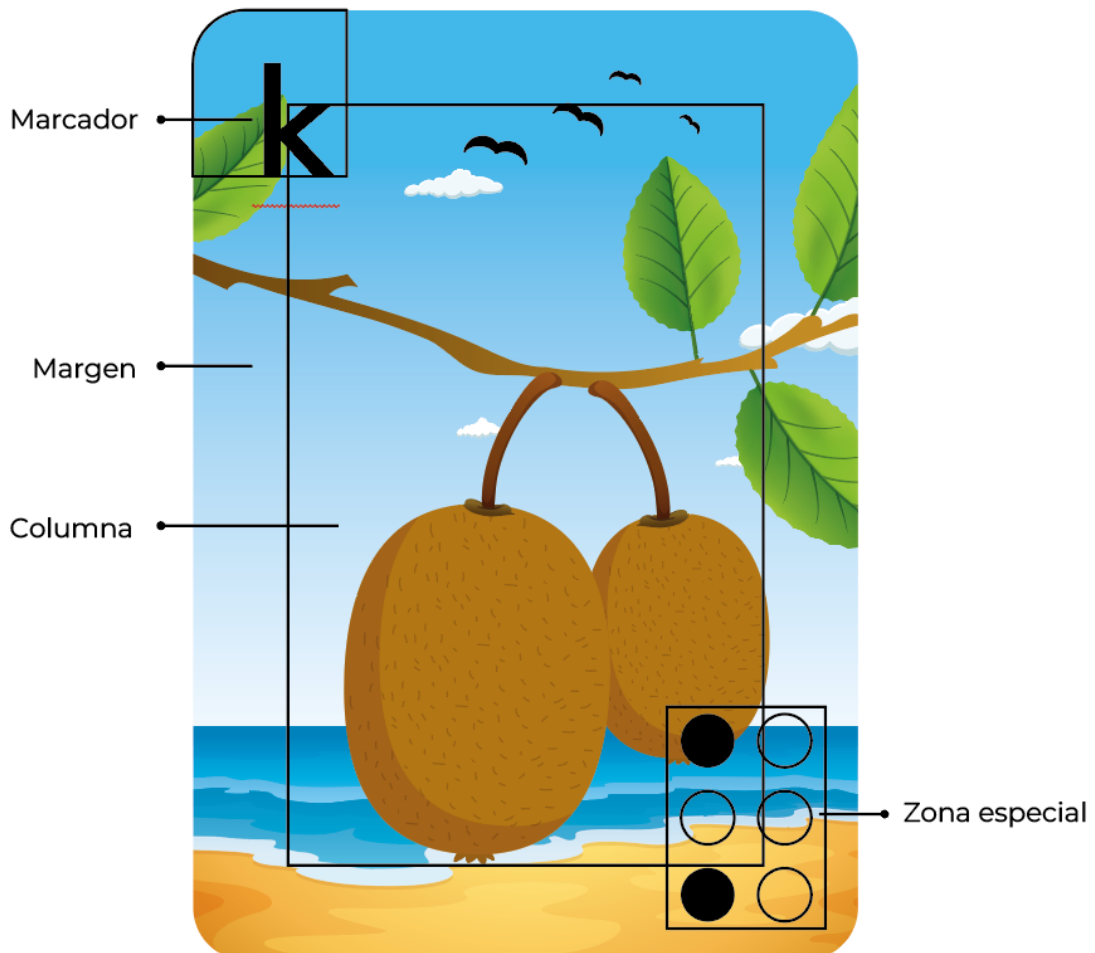
Figura 35
Retícula tarjetas narración



La retícula diseñada para las tarjetas de cada letra presenta un enfoque específico y funcional, estructurado para optimizar el reconocimiento del signo generador, el objeto representado y la letra correspondiente. A continuación, se describen los componentes clave de esta retícula:

Figura 36

Retícula tarjetas de reconocimiento del signo generador y objeto

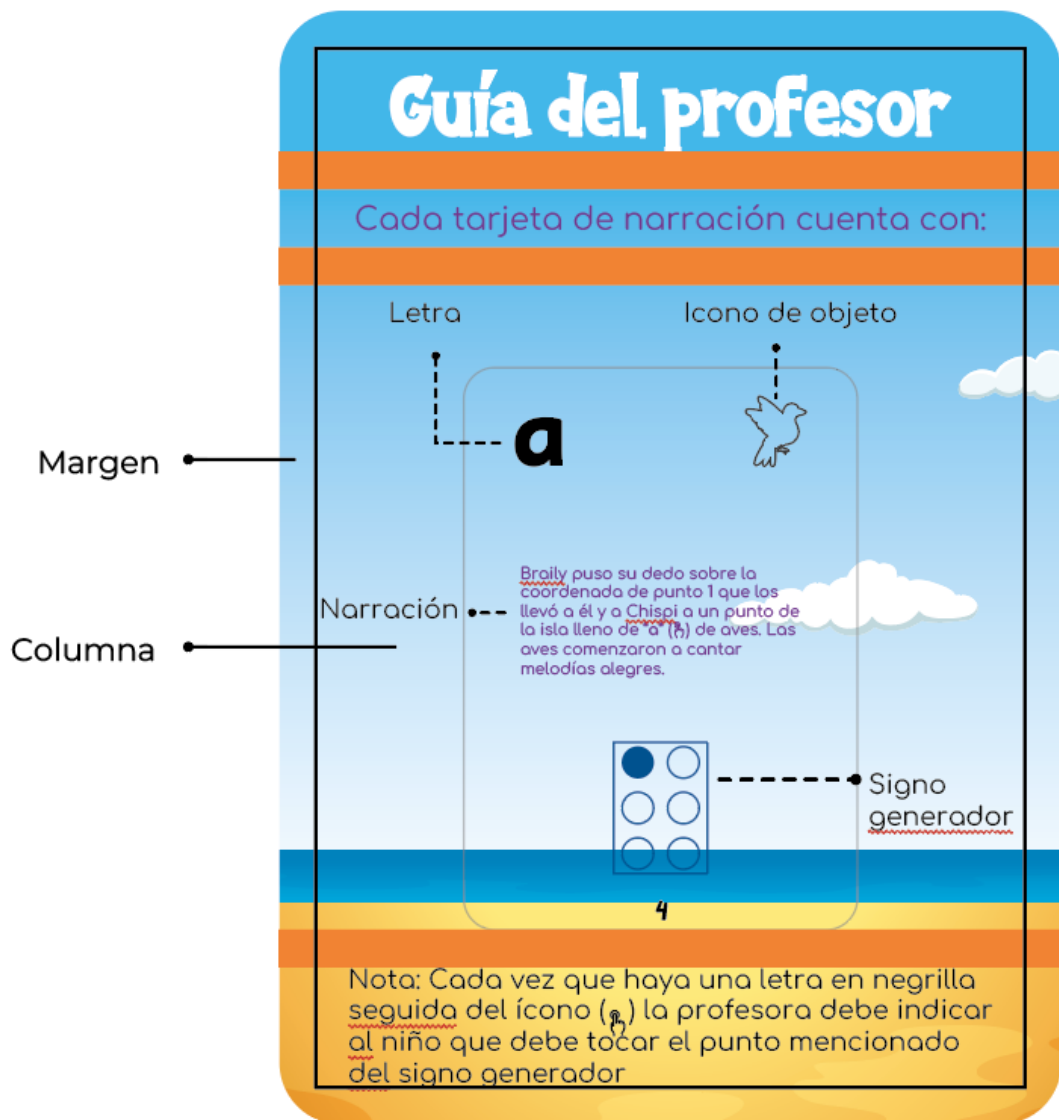


- **Marcador de letra correspondiente:**
Se destina un marcador en la tarjeta donde se coloca la letra correspondiente al objeto representado. Este elemento proporciona una conexión visual directa entre la letra del alfabeto y el objeto, fortaleciendo la asociación cognitiva.
- **Margen general:**
Se establece un margen general de 1,5 cm alrededor de la tarjeta. Este margen proporciona un espacio uniforme y ordenado alrededor de la información principal.
- **Columna del objeto representado:**
Se incluye una columna con medidas de 7,5 x 12 cm. En esta columna, se limita el espacio para la representación del objeto asociado a la letra. Este enfoque garantiza un tamaño adecuado para la visualización del objeto, facilitando la comprensión y asociación con la letra correspondiente.

- **Zona de reconocimiento del signo generador:**
Se asigna una zona especial para el reconocimiento del signo generador. Esta área específica permite una fácil identificación táctil del signo braille asociado a la letra representada.

La retícula definida para la guía del profesor presenta un diseño cuidadoso, utilizando un margen de 0,5 cm y líneas de flujo para jerarquizar la información. Aquí se describen los elementos clave de esta retícula:

Figura 37
Retícula para la guía del profesor



- **Margen:**
Se establece un margen de 0,5 cm alrededor de la guía del profesor. Este margen proporciona un espacio ordenado alrededor del contenido, contribuyendo a la legibilidad y presentación general.
- **Columna única:**
La información se dispone en una sola columna, lo que facilita la lectura secuencial y la comprensión del contenido por parte del profesor. Esta elección de diseño contribuye a una presentación clara y organizada.
- **Líneas de flujo:**
Se utilizan líneas de flujo para separar y jerarquizar la información. Esta técnica ayuda a destacar secciones específicas, guiar la lectura y organizar visualmente el contenido, facilitando la referencia rápida para el profesor.

Diseño háptico

La percepción háptica combina dos modalidades sensoriales esenciales: la táctil y la cinestésica. Según Ballesteros (1993), la percepción táctil se centra en adquirir información exclusivamente a través del sentido cutáneo, dedicándose a la captación de detalles de superficies. En contraste, la cinestesia se refiere a la información relacionada con el movimiento del cuerpo, la cual es proporcionada por los músculos y tendones.

A partir de estos conceptos, el diseño háptico se puede conceptualizar como una rama del diseño gráfico cuyo propósito es facilitar el acceso y la manipulación de diversos objetos y materiales. Este enfoque se basa en la creación de imágenes en relieve que son percibidas mediante el sentido del tacto, posibilitando a las personas con discapacidad visual el acceso efectivo a la información y estimulando su sentido táctil de manera significativa.

Para la creación de estas imágenes, es esencial considerar elementos como el signo, el significante y el significado. El significante constituye la representación de objetos reales y experiencias sensoriales, siendo un elemento que se correlaciona con los elementos del contenido subjetivo, como olores, sabores, sonidos o texturas. Por otro lado, el significado se refiere a la respuesta generada en la mente del individuo al decodificar y traducir el significante.

Para el diseño de los objetos de reconocimiento, se siguieron las directrices establecidas para el desarrollo de un diseño háptico, tomando como referencia las pautas delineadas por Adelaida Castro Navarrete (2014). Estas incluyen:

- **Selección de rasgos relevantes:**
Se optó por identificar y destacar los rasgos más relevantes y significativos de cada objeto propuesto. Se limitó la elección a dos o tres elementos clave de la imagen para asegurar una representación táctil precisa y comprensible.
- **Tamaño abarcable por la mano:**
Se consideró el tamaño de los objetos para que fueran fácilmente abarcables por la mano, permitiendo una exploración táctil cómoda y efectiva.
- **Evitar saturación de texturas:**
Se procuró evitar la saturación de texturas, seleccionando aquellas que fueran distintivas y representativas de cada objeto, sin sobrecargar la superficie háptica y facilitando la discriminación táctil.
- **Alto relieve:**
Se implementó el alto relieve en el diseño para maximizar la percepción táctil. Este enfoque contribuye a resaltar las características específicas de cada objeto, brindando una experiencia háptica más enriquecedora.

Figura 38

Diseño de objetos de reconocimiento con su respectiva textura



Luego de una de las validaciones, se identificó la importancia de facilitar el reconocimiento de la dirección correcta para la manipulación del material. En respuesta a esta observación, se determinó que el diseño de los objetos de reconocimiento debe incluir un corte en la parte superior. Este elemento visual y táctil proporciona una referencia clara para que los niños identifiquen la orientación correcta del material. La inclusión de este corte no solo contribuye a la practicidad en la manipulación, sino que también promueve una experiencia de uso más intuitiva y accesible para los niños, asegurando que puedan explorar y aprender de manera efectiva.

Figura 39

Corte de orientación en el objeto de reconocimiento

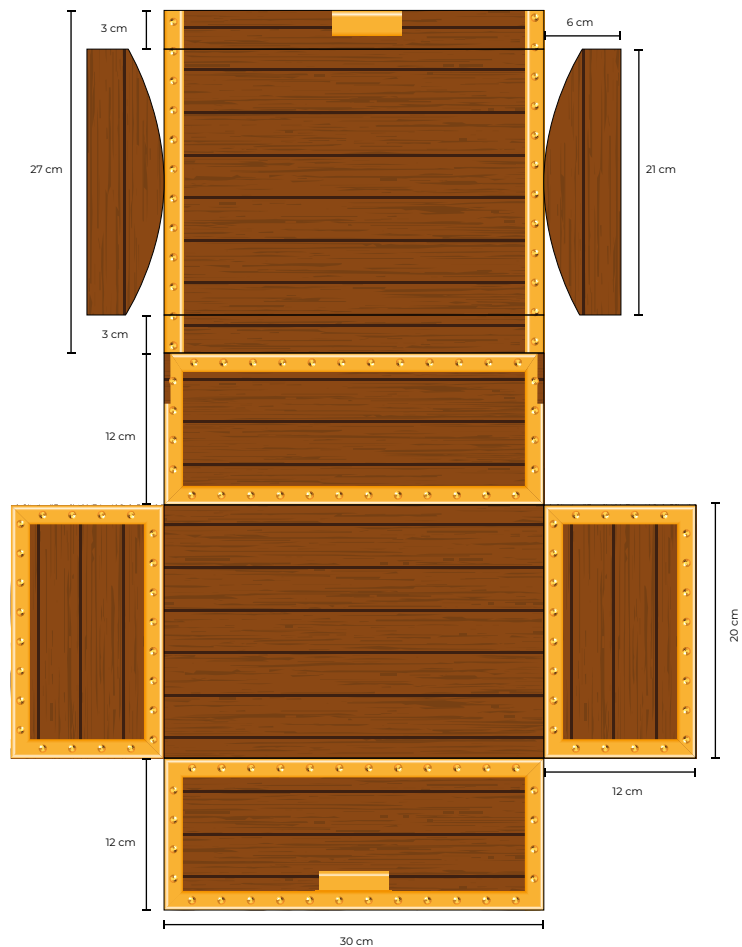


Siguiendo estas pautas, se logró diseñar cada objeto de reconocimiento con una perspectiva táctil que no solo representa visualmente el objeto, sino que también proporciona una experiencia táctil detallada y significativa para los niños.

Empaque

Para el diseño del empaque, se propuso la creación de una caja con el formato y la temática de un tesoro, con el objetivo de mantener una coherencia visual y conceptual con el proyecto en su conjunto. Esta elección se basa en la idea de vincular el empaque con la esencia de la narrativa y el enfoque aventurero que caracteriza al proyecto. La caja tipo tesoro no solo sirve como un medio práctico de almacenamiento para los elementos del kit, sino que también busca generar una experiencia única y emocionante para los niños, alineándose con la trama de descubrimiento y aprendizaje.

Figura 40
Plano de la caja del kit



2.5 Detalles técnicos y de producción



Después de considerar detenidamente las etapas anteriores, este capítulo se enfoca en la elaboración definitiva del material gráfico destinado a los niños y profesora del Instituto Mariana de Jesús. Integrando las sugerencias provenientes de las diversas validaciones realizadas, se procede a exponer los aspectos técnicos de cada componente del kit, así como la configuración final del proyecto.

Cuento y guía del profesor

Figura 41
Cuento del kit Braillyventura



Características:

Medida: 10,5 x 15 cm

Material: Marfiliza de 300 gr

Proceso de impresión: laser

Terminado grafico: laminado brillante

Con el objetivo de optimizar el uso del material, se ha planificado la impresión de 9 hojas tiro y retiro, con un tamaño de 24 x 33 centímetros. En cada hoja se disponen 4 tarjetas, lo que resulta en la impresión de un total de 33 tarjetas con dimensiones de 10 x 15,5 centímetros que contienen la narración del cuento. Además, se imprimen 3 tarjetas adicionales correspondientes a la guía del profesor.

Figura 42

Optimización de material para tarjetas de narración y guía del profesor

24 cm

33 cm

La isla de las letras

En un mundo lleno de misterio y aventura, se encontraba el intrépido capitán Braily, quien vivía en una isla desierta junto a su fiel compañero Chispi, un loro mágico parlante.

Un día mientras exploraba la isla desierta en búsqueda de aventuras, Braily descubrió un mapa especial que señalaba la legendaria "Isla de las letras". En el mapa, en lugar de las típicas coordenadas, había puntos en braille.

Braily no lograba entenderlo con claridad, pero al momento de tocar los puntos, letras mágicas emergieron del mapa dándole pistas para encontrar la isla. Braily estaba emocionado por emprender un nuevo viaje y aventurarse a descubrir el misterio que estaba detrás del braille.

1

3

Objeto de reconocimiento

Figura 43
Objeto de reconocimiento con signo generador



Características:

Medida: 10,5 x 15 cm

Material interno: Vinyl de impresión

Material externo: Acrílico de 2 mm

Material signo generador: Acrílico de 2mm

Material figura con textura: Acrílico de 5mm

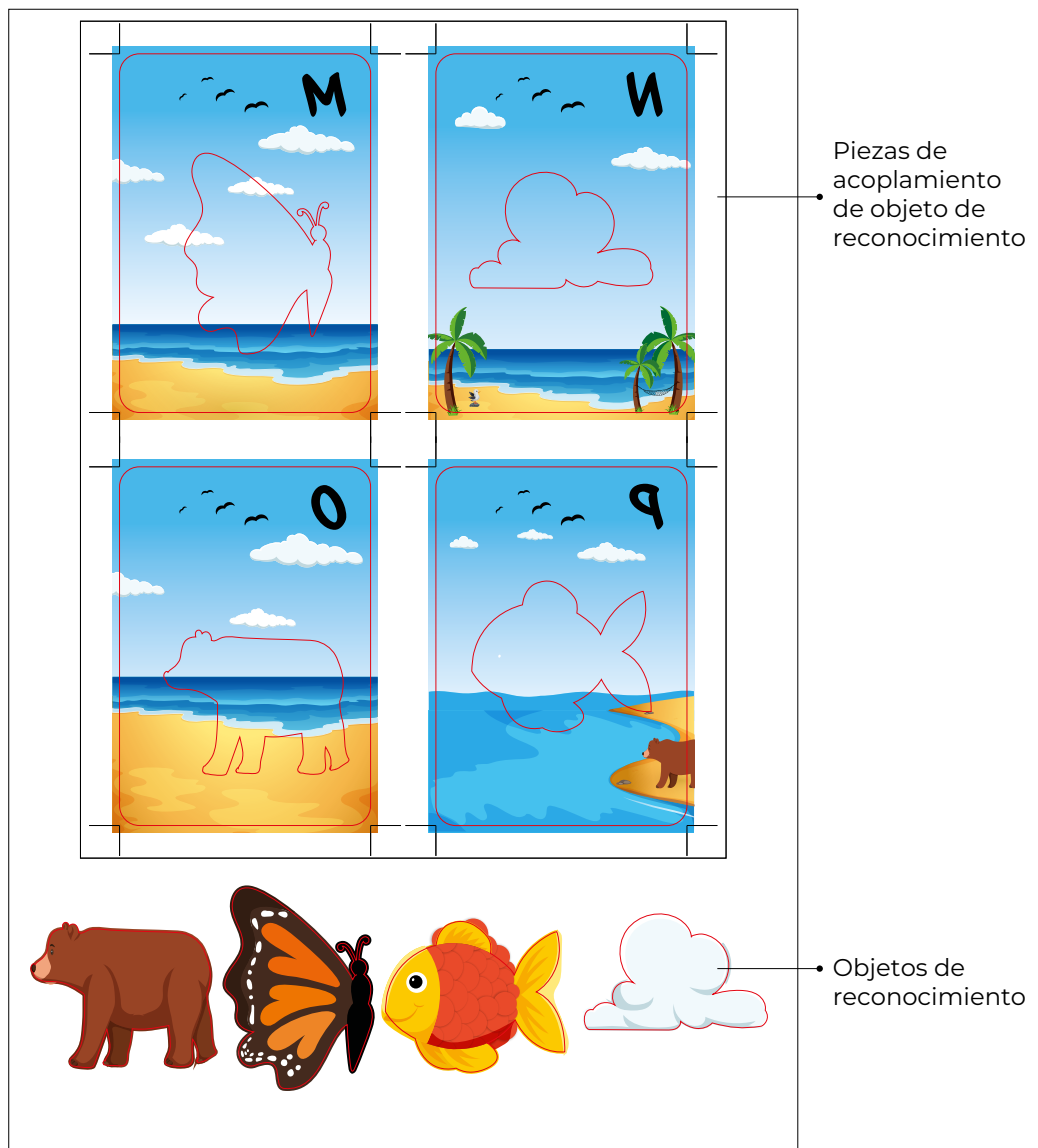
Textura: Capa de barniz transparente con curado UV en cama plana

Proceso de armado: Montaje sobre acrílico, pegado y corte en láser

Optimización de material para impresión:

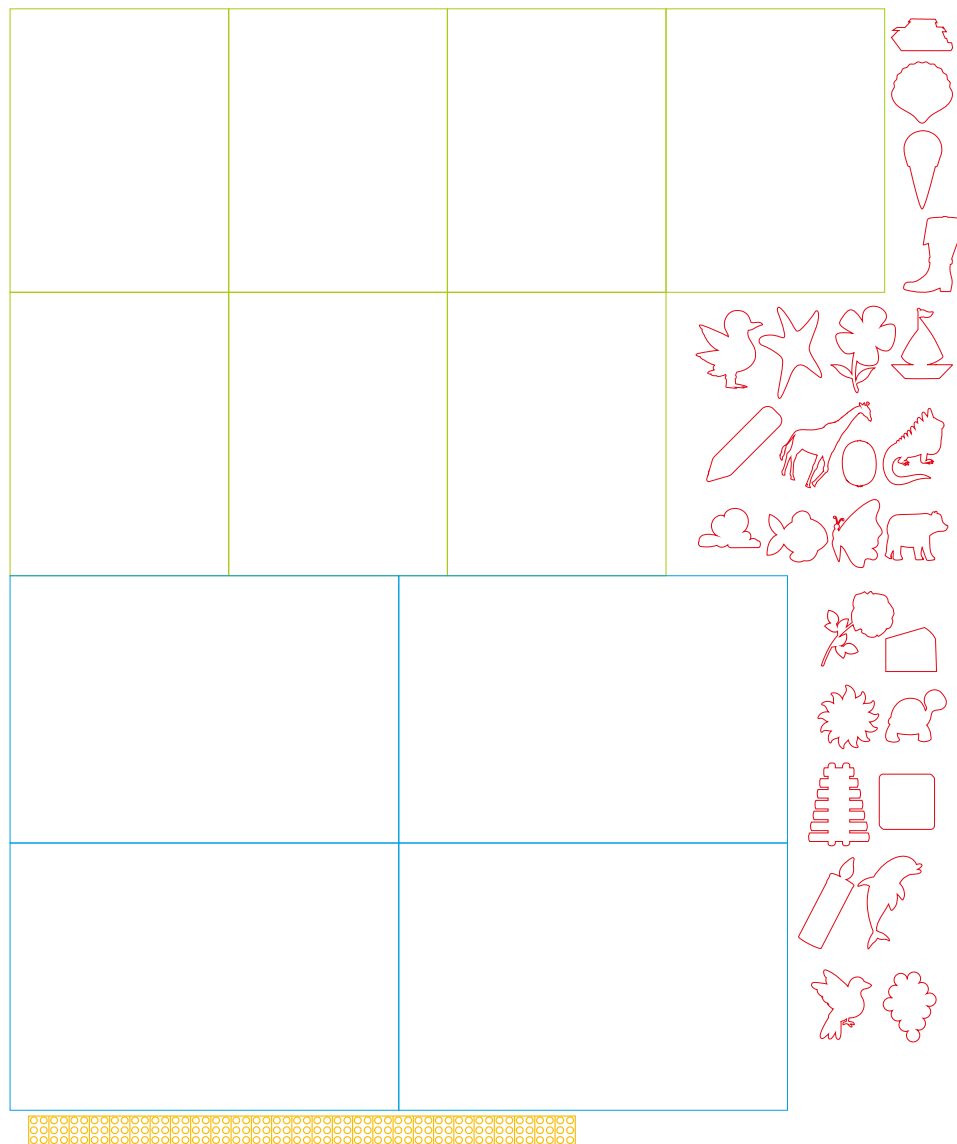
Para optimizar el material para la creación de los objetos de reconocimiento, se llevaron a cabo 7 impresiones en vinyl transparente con dimensiones de 48 x 33 centímetros. Cada impresión contiene la pieza de acoplamiento propuesta para cada objeto, con la representación del objeto en la parte inferior para facilitar el proceso de corte de las diferentes piezas. Para el retiro de las piezas donde aparece el logo, se realizó la impresión de 4 hojas de vinyl transparente de 48 x 33 centímetros, permitiendo imprimir 8 tarjetas de 10 x 15,5 centímetros en cada hoja.

Figura 44
Optimización de material de impresión para objeto de reconocimiento



Optimización de material (Acrílico):

Figura 45
Optimización de material de soporte para objeto de reconocimiento



- Piezas logo
- Piezas de acoplamiento del objeto de reconocimiento
- Piezas objeto de reconocimiento
- Piezas signo generador

Empaque

Figura 46
Empaque del kit Brailyventura



Características:

Medida abierto: 57,64 x 74,04 cm

Medida cerrado: 20,5 x 18 cm

Material base: Mdf

Material externo: Vinyl blanco

Material detalles en relieve: Sintra de 2mm

Proceso de impresión: laser

Terminado grafico: laminado brillante

Procesos de armado: Corte laser, armado de piezas

Costos

La evaluación de los vectores de la forma en el ámbito comercial es esencial para determinar la viabilidad y los costos de producción del proyecto. Esto implica realizar un análisis detallado de cada componente del kit, considerando tanto los materiales utilizados como las horas de trabajo dedicadas al diseño y producción de todos los elementos. Este enfoque integral permite obtener una visión clara de la inversión necesaria y facilita la toma de decisiones para garantizar la eficiencia y la rentabilidad del proyecto en el ámbito comercial.

Tabla 4
Presupuesto del proyecto

Costos de diseño			DISEÑO
Gestión	Valor base para el calculo	\$ 1.410,50	
Total horas laborables al mes		50	
Valor hora		\$ 8,82	
Horas estimadas de trabajo de gestión		50	
Valor bruto por Gestión		\$ 440,78	
Creativo	Valor base para el calculo	\$ 1.057,88	
Total horas laborables al mes		80	
Valor hora		\$ 13,22	
Horas estimadas de trabajo creativo		80	
Valor bruto por Diseño Creativo		\$ 1.057,88	
Operativo	Valor base para el calculo	\$ 705,25	
Total horas laborables al mes		120	
Valor hora		\$ 5,88	
Horas estimadas de trabajo operativo		120	
Valor bruto por trabajo operativo		\$ 705,25	
VALOR BRUTO POR DISEÑO		\$ 2.203,91	

Tabla 5
Costos de producción de elementos del kit

Cuento y guía del profesor			
Descripción	Cantidad	V.U.	Subtotal
Impresión en marfiliza de 300 gr	9	\$ 1,50	\$ 13,50
Lamindo brillante tiro y retiro	9	\$ 1,20	\$ 10,80
TOTAL			\$ 24,30

Objeto de reconocimiento			
Descripción	Cantidad	V.U.	Subtotal
Acrílico 2mm (118 x 140 cm)	1,65 m2		\$ 28,91
Impresión en vinyl MA3	11	\$ 2,50	\$ 27,50
Corte laser	54	\$ 0,35	\$ 18,90
Vinyl blanco de respaldo	11	\$ 0,50	\$ 5,50
"Capa de barniz transparente con curado UV"	27	\$ 1,60	\$ 43,20
Imán	27	\$ 0,23	\$ 6,21
Tol y corte de piezas	27	\$ 0,74	\$ 19,98
TOTAL			\$107,00

Empaque			
Descripción	Cantidad	V.U.	Subtotal
MDF	1	\$ 11,00	\$ 11,00
Impresión en vinyl blanco	9	\$ 1,20	\$ 10,80
Laminado brillante	4	\$ 2,25	\$ 9,00
Plancha de sintra A3	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Foramiento interior caja	1	\$ 2,97	\$ 2,97
Pintura en aereosol	1	\$ 2,00	\$ 2,00

TOTAL	\$ 40,77
-------	----------

Costo total de elaboración	\$ 172,07
Presupuesto de diseño	\$ 2.203,91
Impacto del proyecto	\$ 881,56
Imprevistos	\$ 220,39
TOTAL PRESUPUESTO	\$ 3477,93

La evaluación de costos proporcionó una comprensión de los gastos asociados con la producción completa del proyecto de diseño. Este análisis es crucial para determinar el presupuesto necesario y garantizar la viabilidad económica del proyecto en su conjunto. Con esta información detallada sobre los costos, se establece una base sólida para la toma de decisiones financieras y la planificación estratégica del proyecto.

2.6 Evaluación de la propuesta

La validación del producto gráfico se llevó a cabo mediante un proceso integral que involucró a diferentes partes interesadas, como el docente, los niños de 5 a 9 años (usuarios) y especialistas en diseño. Este enfoque multifacético aseguró una evaluación exhaustiva del prototipo, considerando tanto la experiencia de uso como la eficacia del kit en el contexto educativo.

La participación activa de la pedagoga del instituto, Jacqueline Cárdenas, fue fundamental en la validación inicial. Se evaluaron aspectos como el contenido del cuento, la forma de los elementos y la pertinencia de las actividades, centrándose en la capacidad del kit para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura. Los resultados detallados de esta validación se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6
Resultados de validación con el comitente

Resultados de validación con el comitente		
Validación del contenido		
Pregunta	Puntaje de 1 al 5	Observaciones
El tamaño de las piezas es adecuado	● ● ● ● ●	
El tamaño del signo generador es el adecuado	● ● ● ● ●	
El tamaño del texto es adecuado	● ● ● ● ●	Se podría considerar la tipografía un poco mas grande para los profesores
El contenido del cuento es el adecuado para el aprendizaje	● ● ● ● ●	
La historia es fácil de entender	● ● ● ● ●	
La actividad permite la participación de los niños	● ● ● ● ●	



La historia despierta interés	● ● ● ● ●	
El relieve del signo generador es adecuado	● ● ● ● ●	
Las texturas son adecuadas para los niños	● ● ● ● ●	

Resultados de validación con el comitente

Validación de forma - material		
Pregunta	Puntaje	Observaciones
El tamaño de las piezas es el adecuado	● ● ● ● ●	
La forma de las piezas despierta interés	● ● ● ● ●	
El material de las piezas es el adecuado	● ● ● ● ●	
El material de las tarjetas es el adecuado	● ● ● ● ●	
El material de las piezas es resistente	● ● ● ● ●	

Los resultados positivos de la validación realizada por la pedagoga Jacqueline Cardenas respaldan la eficacia del material en el cumplimiento de los objetivos de fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura. Posteriormente, se llevó a cabo una segunda validación con otro docente del instituto, cuyas observaciones y comentarios también fueron valiosos para la mejora del proyecto.

El segundo docente señaló que el uso del material era adecuado, pero sugirió la incorporación de un destaque de direccionalidad en los objetos concretos para que los niños pudieran identificar el lado correcto de cada pieza. Estas sugerencias fueron tomadas en cuenta y los ajustes necesarios fueron implementados en el diseño, asegurando así que el proyecto cumpliera en su totalidad con los requerimientos y expectativas de los usuarios finales. Los detalles específicos de estos ajustes se encuentran en el Anexo 2, proporcionan-



do una visión completa de las mejoras realizadas en respuesta a la retroalimentación del segundo docente.

La validación con los niños se llevó a cabo siguiendo los principios del “Design for Children”, un enfoque que busca garantizar el respeto y la consideración de los derechos de los niños en el diseño de productos destinados a su uso. Cada uno de los derechos establecidos para los niños fue considerado durante la evaluación. Es importante destacar que, a pesar de ser un producto destinado a niños, su uso es compartido en el ámbito educativo, lo que limita la aplicación plena de algunos derechos individuales. Los detalles específicos sobre cómo se abordaron estos principios y derechos en el diseño del producto se detallan a continuación.

Figura 47
Design for children



Nota: adaptado de <https://childrensdesignguide.org/>

Diseño para la inclusión:

- **Reunir y respetar las opiniones de los niños:**
En el proyecto, se ha tomado en cuenta la retroalimentación y validación tanto de docentes como de niños, asegurando que sus opiniones y necesidades sean consideradas en el diseño del material. La participación activa de los niños y profesionales de la educación contribuyó a la creación de un producto que se adapta a sus expectativas y requerimientos.
- **Todo el mundo puede utilizar:**
El diseño del material se orienta hacia la accesibilidad, garantizando que todos los niños, incluidos aquellos con discapacidades visuales, puedan participar en el proceso de aprendizaje. Se han implementado elementos táctiles, como texturas y formas específicas, para facilitar el acceso y la comprensión del contenido.
- **Utilice una comunicación que los niños puedan entender:**
La comunicación en el material y la guía del profesor se adapta al entendimiento de los niños en edad escolar. Se emplea un lenguaje claro, y las imágenes y textos están diseñados para ser comprensibles y atractivos para el grupo objetivo.

Diseño para jugar y aprender:

- **Permitir y apoyar la exploración:**
El diseño fomenta la exploración activa por parte de los niños, quienes pueden interactuar con objetos de reconocimiento, texturas, y relatos para mejorar la experiencia de aprendizaje. El enfoque lúdico y las actividades interactivas permiten que los niños descubran y participen de manera activa en el proceso de lectoescritura.
- **Animar a los niños a jugar con otros:**
Aunque el producto se utiliza de manera individual, la narrativa y el diseño de las tarjetas invitan a la interacción entre los niños, facilitando la creación de un entorno colaborativo en el aula.
- **Crea un ambiente equilibrado:**
El diseño busca mantener un equilibrio entre la diversión y la educación, creando un ambiente en el que los niños se sientan motivados y comprometidos mientras aprenden.

Diseño para la seguridad y la sostenibilidad:

- **Mantenga a los niños seguros y protegidos:**
El diseño de los objetos de reconocimiento y las tarjetas se ha considerado cuidadosamente para evitar bordes afilados y garantizar la seguridad durante su manipulación.
- **No hacer mal uso de los datos de los niños:**
Se garantiza la privacidad y seguridad de los datos al evitar la recopilación y el uso indebido de información personal de los niños.
- **Ayude a los niños a reconocer y comprender las actividades comerciales:**
El proyecto, al ser parte de un entorno educativo, se enfoca en la enseñanza y el aprendizaje, sin propósitos comerciales. Se ha evitado cualquier contenido que pueda interpretarse como publicidad o promoción comercial.
- **Diseño para el futuro:**
El diseño del kit se orienta hacia la sostenibilidad, utilizando materiales adecuados y técnicas de impresión que tengan una duración prolongada lo que contribuye a minimizar el impacto ambiental. Además, el contenido educativo promueve habilidades y conocimientos que tienen relevancia a lo largo del tiempo, contribuyendo al desarrollo continuo de los niños. Adicionalmente, el contenido educativo del kit está diseñado para fomentar habilidades y conocimientos que son atemporales y relevantes a lo largo del tiempo. Al proporcionar una base sólida para el aprendizaje de lectoescritura, el proyecto busca contribuir al desarrollo continuo de los niños en el ámbito educativo.

Los resultados de la validación con los niños, a través de una clase impartida con el profesor, revelaron observaciones significativas sobre el uso del material. Durante la interacción con los niños ciegos y de baja visión, se pudo observar de manera directa cómo se relacionaban con los elementos del kit y cómo respondían a las actividades propuestas.

Tabla 7
Ficha de observación para validación

Comportamiento de los niños		
Parámetro	Resultado	Observación
Primer contacto con las piezas	Excelente	Los niños intentó tocar la mayor cantidad de objetos
Material manipulable y seguro	Si	Los niños manipularon con facilidad los elementos
El cuento genero interés	Sí	Los niños se mostraron interesados en la historia
Siguieron las instrucciones	Medio	Los niños querían usar las piezas y no seguían al profesor
Tiempo (producto o aprendizaje)	Largo	Se tomaron más de una hora en el reconocimiento del signo debido a las dificultades de memorización de los niños

Figura 48
Resultados de la actividad



Los siguientes puntos destacan los resultados clave de esta validación:

- **Interacción positiva:** Se observó una interacción positiva por parte de los niños con el material. La combinación de elementos táctiles y auditivos (cuento), junto con el contenido educativo, capturó su interés y participación activa.
- **Facilitación del aprendizaje:** El diseño háptico de los objetos concretos, junto con las tarjetas y la guía del profesor, facilitó el aprendizaje de los niños. La estructura del kit y la secuencia del cuento proporcionaron un enfoque claro y comprensible para la enseñanza y práctica del braille.
- **Reconocimiento táctil:** Los niños demostraron un reconocimiento táctil efectivo de los objetos concretos, señalando las texturas.
- **Colaboración y comunicación:** La dinámica del kit favoreció la colaboración y comunicación entre los niños, así como con el profesor. Trabajar juntos para resolver las actividades fortaleció la dinámica grupal y el intercambio de conocimientos.

- **Adaptabilidad y comprensión:** Los niños demostraron una capacidad efectiva para adaptarse al formato del kit y comprendieron el cuento, las pistas y las actividades propuestas.

Figura 49
Validación del kit



Estos resultados confirman la efectividad del diseño del kit para niños ciegos y además la utilidad para niños de baja visión, respaldando la pertinencia y utilidad del material en el contexto educativo. Las observaciones obtenidas proporcionan valiosas revelaciones para la mejora continua del proyecto y aseguran que cumple con los objetivos de enseñanza-aprendizaje de lectoescritura de manera inclusiva y efectiva.



Conclusiones y recomendaciones



Las recomendaciones y conclusiones obtenidas a través de las validaciones ofrecen valiosos parámetros para el perfeccionamiento del proyecto. Algunas de las recomendaciones propuestas por los profesores señalan áreas específicas de mejora, y las conclusiones resaltan los aspectos más destacados del proyecto.


Recomendaciones:

- **Desgaje en la parte superior de la ficha de reconocimiento:** Agregar un desgaje en la parte superior de las fichas para permitir a los niños reconocer la orientación adecuada para el objeto y el signo generador. Esta recomendación fue realizada para un mejor desempeño en el manejo de las fichas por parte de los niños
- **Tamaño tipográfico de las tarjetas para el profesor:** Aumentar el tamaño tipográfico de las tarjetas de narrativa destinadas al profesor, considerando a aquellos con dificultades visuales que podrían beneficiarse de un texto más grande.
- **Ampliación del kit a números:** Considerar la posibilidad de ampliar el kit para incluir números, ofreciendo un recurso adicional para el aprendizaje y reconocimiento táctil.

Conclusiones:

- **Amplio alcance de usuarios:** A pesar de que el material se diseñó para niños ciegos, se observa un alcance aún más amplio, incluyendo a niños de baja visión que están aprendiendo braille. Además, puede ser útil para niños que están perdiendo la vista, facilitando el reconocimiento del signo generador.
- **Atractivo del cuento:** La inclusión de un cuento en el material lo hace más llamativo e interesante para los niños, lo que contribuye positivamente al proceso de aprendizaje.



- 
- **Importancia de las texturas:** El uso de texturas se destaca como uno de los aspectos esenciales del material, contribuyendo significativamente a la experiencia de los niños durante el aprendizaje táctil.
 - **Desarrollo de habilidades espaciales:** El formato de rompecabezas, al encajar cada objeto en la ficha, prolonga el proceso, pero resulta atractivo para los niños. Además, contribuye al desarrollo de las gnosias espaciales y la memorización táctil.

Estas recomendaciones y conclusiones proporcionan una base sólida para futuras iteraciones del proyecto, asegurando que el kit evolucione de manera efectiva para satisfacer las necesidades de los usuarios y contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de la lectoescritura.

Bibliografía

- 3, E. (2018, 22 enero). Braitico: un nuevo método que unifica la alfabetización del braille. Recuperado de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/braitico-metodo-alfabetizacion-braille/>
- A study on legible braille patterns on capsule paper. (n.d.). <http://vips.eng.niigata-u.ac.jp/Tactile/CapsuleBraille/CapsuleEn.html>
- Argentina Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. (2019). Educación Inclusiva: Fundamentos y prácticas para la inclusión. Ministerio de Educación.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2012). Ley Orgánica de Discapacidades [Ley No. 42]. Registro Oficial Suplemento 411. Quito, Ecuador.
- Ballesteros, S. (1993). Percepción háptica de objetos y patrones realzados: una revisión. *Psicothema*, 5(2), 311-321. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72705209.pdf>
- Bermejo, M. L., Caldera, M. I. F., & Mellado, V. (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/28308865_El_aprendizaje_de_las_ciencias_en_ninos_ciegos_y_deficientes_visuales
- Braga, A. (2022, 22 marzo). La importancia de la representación de los niños en la literatura y en los medios de comunicación - Humanium. Recuperado de <https://www.humanium.org/es/la-importancia-de-la-representacion-de-los-ninos-en-la-literatura-y-en-los-medios-de-comunicacion/>
- Braille | National Federation of the Blind. (s. f.). <https://nfb.org/resources/brailresources>
- Braille. (s.f.). Senaletica Braille. <https://senaleticatactil.com/senaletica-braille-en-elevadores-y-sus-requisitos/>
- Cañizález, P. C. T. (s. f.). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. <https://www.redalyc.org/journal/356/35652744004/html/>

Castro, C. A., & Osorio, L. B. (2019). Estrategias para el aprendizaje de la lectoescritura en niños ciegos. *Revista Colombiana de Educación*, (77), 97-114.

Cháves, N. (2015). La marca: señal, nombre, identidad y blasón. *Eme*, 3(3), 40. <https://doi.org/10.4995/eme.2015.3432>

CBAHoy. (2022). Crearon «Idéntico», un juego de memoria sensorial inclusivo. CBAHoy. <https://cbahoy.com.ar/gran-rio-cuarto/crearon-identico-un-juego-de-memoria-sensorial-inclusivo/>

Comisión Braille Española & Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). (2014). Documento técnico B 1: Parámetros dimensionales del braille (1.a ed.).

Comisión Braille Española. (2021). Documento técnico R 2: Criterios generales para la elaboración de mapas adaptados para personas con discapacidad visual (2.a ed.). Recuperado de <https://www.once.es/servicios-sociales/braille/comision-braille-espanola/documentos-tecnicos/documentos-tecnicos-relacionados-con-materiales-en-relieve/documentos/r2-criterios-general-para-la-elaboracion-de-mapas-adptados-para-personas-con-discapacidad-visual>

Costa, J. (2006). *Imagen corporativa en el siglo XXI*. La Crujia.

Designing for children. (s. f.). <https://childrensdesignguide.org/>

Dussán A., M. A., Ruiz B., O. L., Azula Trajano, W., Acosta Villamizar, F., Hernández Suárez, C. A., Giraldo Peñaranda, L., & Jiménez Hernández, L. A. (2005).

Ecuador | Noticias | El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/07/23/nota/7438443/educacioninclusiva-ecuador-hay-ley-falta-formacion/>

El SEMLEB una tecnología de asistencia, concebida para la enseñanza de la lectoescritura en niños limitados visuales. *Umbral Científico*, (7), 111-120.

Etayo, A. G. (2020). Iniciación del lenguaje en niños ciegos. Bekia Padres. <https://www.bekiapadres.com/articulos/iniciacion-lenguaje-ninos-ciegos/>

Heller, E. (2012). Psicología del color : cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. GG, Editorial Gustavo Gili.

IGM realizó la entrega de mapas físicos en lectura braille a la Federación de Ciegos del Ecuador – Inicio. (s. f.). Recuperado de <http://www.geograficomilitar.gob.ec/igm-realizo-la-entrega-de-mapas-fisicos-en-lectura-braille-a-la-federacion-de-ciegos-del-ecuador/>

Impairments Share Experiences and Advice for Supporting Students in Understanding Graphics. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(5), 475-487. <https://doi.org/10.1177/0145482x1811200505>

INEC. (2011). Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/111220_NSE_Presentacion.pdf

Johnson, M. P. (2004). Problem Solved: How to recognize the nineteen recurring problems faced in design, branding and communication and how to solve them.

Jonckheere, P. S. (n.d.). La discapacidad en las zonas rurales: una cuestión de percepción. IFAD. <https://www.ifad.org/es/web/latest/-/disability-in-rural-areas-a-matter-of-perception>

Kavakci, O., & Kucuk, S. (2020). Teaching reading to children with visual impairment: A systematic review of the literature. *Journal of Education and Training Studies*, 8(4), 188-200.

La realidad de la educación inclusiva en el Ecuador. (s. f.). Recuperado de <https://www.revistarupturas.com/la-realidad-de-la-educacion-inclusiva-en-el-ecuador.html>

Lara, Á. (2016, 18 enero). «El 90% de las personas con deficiencia visual grave vive en países pobres». *La Razón*. Recuperado de <https://www.larazon.es>

Estadísticas de Discapacidad – Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (s. f.). Recuperado de <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>

Etayo, A. G. (2020). Iniciación del lenguaje en niños ciegos. Bekia Padres. <https://www.bekiapadres.com/articulos/iniciacion-lenguaje-ninos-ciegos/>

Heller, E. (2012). Psicología del color : cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. GG, Editorial Gustavo Gili.

IGM realizó la entrega de mapas físicos en lectura braille a la Federación de Ciegos del Ecuador – Inicio. (s. f.). Recuperado de <http://www.geograficomilitar.gob.ec/igm-realizo-la-entrega-de-mapas-fisicos-en-lectura-braille-a-la-federacion-de-ciegos-del-ecuador/>

Impairments Share Experiences and Advice for Supporting Students in Understanding Graphics. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(5), 475-487. <https://doi.org/10.1177/0145482x1811200505>

INEC. (2011). Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/111220_NSE_Presentacion.pdf

Johnson, M. P. (2004). Problem Solved: How to recognize the nineteen recurring problems faced in design, branding and communication and how to solve them.

Jonckheere, P. S. (n.d.). La discapacidad en las zonas rurales: una cuestión de percepción. IFAD. <https://www.ifad.org/es/web/latest/-/disability-in-rural-areas-a-matter-of-perception>

Kavakci, O., & Kucuk, S. (2020). Teaching reading to children with visual impairment: A systematic review of the literature. *Journal of Education and Training Studies*, 8(4), 188-200.

La realidad de la educación inclusiva en el Ecuador. (s. f.). Recuperado de <https://www.revistarupturas.com/la-realidad-de-la-educacion-inclusiva-en-el-ecuador.html>

- Lara, Á. (2016, 18 enero). «El 90% de las personas con deficiencia visual grave vive en países pobres». La Razón. Recuperado de <https://www.larazon.es>
- Liébana, I. M., & Chacón, D. P. (2004). Guía didáctica para la lectoescritura Braille. Recuperado de http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_30.pdf
- Lupton, E. (2012). Intuición, Acción, Creación. Barcelona: Editorial Gustavo Gili
- Lupton, E. (2019). El diseño como storytelling. Editorial Gustavo Gili.
- Marta_Paideia. (2017, 31 agosto). Las dificultades en la lectura y en la escritura de los niños ciegos y deficientes visuales. WordPress.com. <https://centropedagogicopaideiaavila.wordpress.com/2017/08/31/lasdificultades-en-la-lectura-y-en-la-escritura-de-los-ninos-ciegos-y-deficientes-visuales/>
- Miles, B., & McLetchie, B. (2005, septiembre). Desarrollo de Conceptos con Niños Sordo-Ciegos. National Center on Deaf - Blindness. <https://www.nationaldb.org/infocenter/developing-concepts-factsheet/>
- Mazzeo, C. (2017). Diseño y sistema: bajo la punta del iceberg.
- National Federation of the Blind. (s. f.). Braille. Recuperado de <https://nfb.org/resources/brailleresources>
- Navarrete, A. C. (2014). Acercamiento al Diseño Háptico: Una breve propuesta de pautas para el desarrollo de imágenes hápticas accesibles a personas con discapacidad visual. ResearchGate, 119-144. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7032011>
- Norden. (2022, 1 diciembre). La importancia de la tipografía en el diseño gráfico. Norden Estudio. <https://www.nordenestudio.es/2018/07/25/la-importancia-de-la-tipografia-en-el-diseno-grafico/>
- Pérez, J. P. (2019, 23 julio). Educación inclusiva en Ecuador: hay ley, pero falta formación.
- Printex Corp. (2015, 12 mayo). Tintas en alto relieve / efecto «Braille» - Printex - solo lo mejor. Recuperado de <https://www.printex.net/tintas-en-alto-relieve-efecto-braille/>

- Prieto, M. (2023, 29 junio). La importancia de la tipografía para el aprendizaje. MÀNÚ Prieto. <https://manuprieto.me/blog/la-importancia-tipografia-en-el-aprendizaje>
- Puntal. (2022, September 1). Crearon un juego de memoria sensorial para chicos con discapacidad visual. www.puntal.com.ar. <https://www.puntal.com.ar/crearon-un-juego-memoria-sensorial-chicos-discapacidad-visual-n173291>
- Redacción. (2015, 18 noviembre). Más del 90% de los casos de ceguera se puede prevenir. Las Provincias. Recuperado de <https://www.lasprovincias.es>
- Rosenblum, L. P., Cheng, L., & Beal, C. R. (2018). Teachers of Students with Visual
- Rótulo, I., Iglesias, S., & Techera, A. [c. 2012]. Efectos de la Narrativa en los procesos de aprendizaje y en el desarrollo sociocognitivo de niños de una escuela pública de Tiempo Completo en la ciudad de Montevideo.
- Samara, T. (2004). Diseñar con y sin retícula.
- Señalética Braille en elevadores y sus requisitos. - Senaletica
- La impresión profesional online | ProPrint. (s. f.). Recuperado de <https://www.proprintweb.com/blog/tipos-de-acabados-en-impresion>
- Tadić, V., Prpić, K., & Kovačević, M. (2020). Reading and writing skills in blind and partially sighted children. *Early Child Development and Care*, 190(4), 559-570.
- Truyol. (2022, Agosto 10). Los requisitos del arte final para imprimir braille - Blog Tuyol. Blog Tuyol. <https://truyol.com/blog/2022/08/09/los-requisitos-del-arte-final-para-imprimir-braille/>
- UniProyecta. (2023). Comunicación táctil: descubre los números en braille y cómo aprenderlos. UniProyecta. Recuperado de <https://uniprojecta.com/numeros-en-braille/>
- lv16.com.ar. (2022, 1 septiembre). LV16.com.ar informa. www.lv16.com.ar. <https://www.lv16.com.ar/sg/nota-166388>

World Health Organization: WHO. (2022). Ceguera y discapacidad visual. www.who.int. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

Anexos

Anexo 1.

Historia del cuento

<https://docs.google.com/document/d/1eyGp9-SVR-4hH-40gl9Bg8Pt-99TfppTCNojTZyzlYXU/edit?usp=sharing>

Anexo 2.

Validación por parte del profesor Jimmy López

Resultados de validación con el comitente		
Validación del contenido		
Pregunta	Puntaje de 1 al 5	Observaciones
El tamaño de las piezas es adecuado	● ● ● ● ●	
El tamaño del signo generador es el adecuado	● ● ● ● ●	
El tamaño del texto es adecuado	● ● ● ●	
El contenido del cuento es el adecuado para el aprendizaje	● ● ● ● ●	
La historia es fácil de entender	● ● ● ● ●	
La actividad permite la participación de los niños	● ● ● ● ●	
La historia despierta interés	● ● ● ● ●	
El relieve del signo generador es adecuado	● ● ● ● ●	
Las texturas son adecuadas para los niños	● ● ● ● ●	

Resultados de validación con el comitente

Validación de forma - material

Pregunta	Puntaje	Observaciones
El tamaño de las piezas es el adecuado	● ● ● ● ●	
La forma de las piezas despierta interés	● ● ● ● ●	
El material de las piezas es el adecuado	● ● ● ● ●	Se podría agregar un imán para que las piezas no se caigan
El material de las tarjetas es el adecuado	● ● ● ● ●	
El material de las piezas es resistente	● ● ● ● ●	