



**Sin
Barreras**



Universidad
del Cauca

Programa de Diseño Gráfico

Departamento de Diseño

Facultad de Artes

Universidad del Cauca

Popayán - 2021

Sin Barreras

Diseño de la estructura de una interfaz lúdica, que apoye el aprendizaje de la lengua de señas empleando el material didáctico del aula de sordos de la Institución Escuela Normal Superior de Popayán.

Jonny Cadmiel Guzmán Romero

Código: 34041041

Cruz Helena Gutierrez Molina

Código: 103414020282

Asesores:

Carlos Alberto Valencia Cerón

Alfredo Valderruten Vidal

Dedicamos nuestro proyecto de grado primero a Dios por darnos el entendimiento, la sabiduría y el conocimiento, por darnos fortaleza cada mañana para seguir adelante sin importar las circunstancias y así cumplir nuestras metas.

Yo Jonny Cadmiel Guzmán Romero dedico este proyecto de grado a mi hija Martina, a mis padres Luz Dary Romero y Diego Guzmán, a mis Hermanos Cesar, Diego Fernando y Stevens, a mi mejor amigo Miller Fabián quien siempre me apoyó incondicionalmente sin importar las circunstancias, a todos esos docentes que con su conocimiento paciencia y enseñanza aportaron en mi formación y todos aquellos amigos que me apoyaron y nunca perdieron la fe en mí.

Yo Cruz Helena Gutierrez Molina quiero dedicar este proyecto de grado a mis padres Inelda Molina Benavidez y José Omar Gutierrez Astudillo quienes me han dado su apoyo económico y me han alentado en los momentos más difíciles de las carrera y de mi vida, a mi hermana Suly Eliana Yasno Molina y mis sobrinos Laura Catalina y Neivan Santiago quienes cada día me dan su voz de aliento y me han brindado su ayuda durante el transcurso de mi carrera y la culminación de este proyecto, a toda mi familia quienes me han apoyado desde el inicio de mi carrera y han confiado en mis capacidades y a todos los docentes quienes con su paciencia compartieron su conocimiento



Índice

Índice

Dedicatoria.....	4
Índice	6
Preámbulo	14
Introducción.....	17
Justificación.....	22
Justificación Personal.....	24
Jonny Cadmiel Guzmán Romero	24
Cruz Helena Gutierrez Molina	25
Capítulo 1: Contexto	28
Antecedentes.....	29
Enseñas	30
Fonomagica	33
Historia de la Lengua de Señas en el Mundo	36
Historia de la Lengua de Señas en Colombia a partir de 1880	36
La Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán	41
Misión	42
Visión	42
Aula de Sordos	43
Capítulo 2: Trabajo de campo en el Aula de Sordos	47

Capítulo 3: Planteamiento del Problema.....	57
Pregunta de Investigación.....	59
Capítulo 4: Objetivos.....	60
Objetivo General.....	61
Objetivos Específicos.....	61
Capítulo 5: Planteamiento Metodológico.....	62
Actores del proyecto	63
<i>Equipo de Diseño</i>	<i>63</i>
<i>Docente Maritza Erazo.....</i>	<i>64</i>
<i>Modelo lingüística</i>	<i>65</i>
<i>Expertos Temáticos</i>	<i>65</i>
Caracterización de Usuario	67
Metodología.....	69
Marco Teórico	71
<i>Concepto Articulador Aprendizaje de la Lengua de Señas</i>	<i>72</i>
<i>Interfaz</i>	<i>74</i>
<i>Didáctica</i>	<i>76</i>
<i>Lúdica</i>	<i>78</i>
Capítulo 6: Selección del Material Didáctico Registrado en el Trabajo de Campo.....	80
Actividad 1. Entrevistas con Docente del Aula de Sordos y Expertos Temáticos.....	82
<i>Entrevista 1: Docente del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán</i>	<i>82</i>
<i>Entrevista 2: Instructor SENA Especialista en Lengua de Señas Colombiana.....</i>	<i>85</i>
<i>Entrevista 3: Diseñadora Gráfica y Tiflóloga, Especialista en Educación y Discapacidad</i>	<i>86</i>

<i>Entrevista 4: Fonoaudiólogo, Especialista en Terapias ABA</i>	88
<i>Resultados Obtenidos de las Entrevistas Realizadas</i>	89
Actividad 2. Diseño del Diagrama de Selección de los Materiales Didácticos	90
<i>Resultados obtenidos del diagrama de Venn</i>	92
Capítulo 7: Análisis de Diseño del Material Didáctico Seleccionado	94
Actividad 1. Análisis de Diseño del Material Seleccionado	96
<i>Resultados Obtenidos del Análisis del Material Seleccionado</i>	110
Capítulo 8: Criterios de Diseño	116
Criterio 1. Diseño Bilingüe y que Fomente la Lectoescritura	118
Criterio 2. Uso Individual y Colectivo	119
Criterio 3. Cromática	119
Criterio 4. Tipografía	120
Criterio 5. Formalización	121
Criterio 6. Durabilidad	121
Criterio 7. Diagramación	122
Capítulo 9: Ideación de la Propuesta	123
Actividad 1: Lluvia de Ideas	124
Actividad 2: Selección por Clasificación	125
Actividad 3. Socialización de las Ideas	127
Seleccionadas a los Asesores del Proyecto	127
<i>Resultados obtenidos de la socialización</i>	127
Actividad 4: Realizando el Frankenstein de las ideas	129

Actividad 5. Dentro o Fuera	132
Actividad 6. Dibujo en Grupo de la Idea Seleccionada	134
Actividad 7. Socialización del Dibujo en Grupo de la Idea Seleccionada	136
<i>Resultados obtenidos de la idea seleccionada expuesta en reunión con los asesores</i>	137
Actividad 8. Reestructuración de la idea seleccionada	138
<i>Idea Reestructurada, Interfaz Lúdica Sin Barreras</i>	140
<i>Sistema de Interfaces que Componen la Interfaz lúdica Sin Barreras</i>	140
1. Soporte para Cartas	142
2. Cartas	142
3. Guante de Señas	143
4. Soporte para el Dispositivo Móvil	143
5. Dispositivo Móvil	144
6. App Sin Barreras	144
<i>Mapa de Navegación de la App Móvil Sin Barreras</i>	146
Capítulo 10: Prototipado en Alfa de las piezas de la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras..	147
Actividad 1: Prototipado en Alfa de la Ilustración de los Objetos	148
Actividad 2: Prototipado en Alfa del Guante de Señas	152
Actividad 3: Prototipado en Alfa del Soporte para Cartas	156
Actividad 4: Prototipado en Alfa de las Cartas	158
Actividad 5:Prototipado en Alfa de la visualización de la App Sin Barreras	170
Capítulo 11: Estructura de la Interfaz Lúdica Sin Barreras	173
Objetivos de Aprendizaje de la Interfaz Lúdica Sin Barreras	174
Estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras	175
Frentes de Acción del Sistema de Interfaces de la Interfaz lúdica Sin Barreras	177

Canales de Aprendizaje a los que va Dirigida la Interfaz Lúdica Sin Barreras.....	177
Modo de Uso de la interfaz Lúdica Sin Barreras.....	178
Modo de Interacción de la Interfaz lúdica Sin Barreras	180
Capítulo 12: Validación de la Estructura de la Interfaz Lúdica con Expertos Temáticos.....	185
Actividad 1: Socialización de la Estructura de la Interfaz Lúdica con Expertos del Aula de Sordos.....	186
Capítulo 13: Ajustes de las Piezas a Partir de la retroalimentación con los Expertos Temáticos.....	190
Actividad 1: Ajustes al Diseño del Prototipo en Alfa del Soporte para Cartas	191
Actividad 2: Ajustes al Diseño del Prototipo en Alfa de las Cartas	193
Actividad 3: Ajustes al Diseño del Personaje Intérprete o Señante.....	195
Actividad 4: Ajustes al Diseño del prototipo en Alfa del guante de señas.....	199
Actividad 5: Ajustes al Diseño del prototipo en Alfa de la App Sin Barreras	202
Capítulo 14: Testeo Con Niños Interesados en el Aprendizaje de La Lengua de Señas.....	205
Actividad 1. Interacción Constructiva	206
<i>Resultados Obtenidos de la Interacción Constructiva</i>	<i>210</i>
Actividad 2. Evaluación de la experiencia	212
<i>Resultados de la evaluación.....</i>	<i>219</i>
<i>Inspección de Problemas del prototipo alfa de las cartas</i>	<i>221</i>
<i>Inspección de Problemas del prototipo alfa del soporte para cartas</i>	<i>223</i>
<i>Inspección de Problemas del prototipo alfa del guante</i>	<i>225</i>
Capítulo 15: Ajustes a las Piezas con Base en la Experiencia del Testeo	226
Actividad 1: Ajustes al Soporte para Cartas	227
Reflexiones, Conclusiones y Beneficios	230

Reflexiones	231
<i>Reflexiones sociales</i>	231
<i>Reflexiones del proceso de creación</i>	234
Conclusiones	237
Beneficios	238
Glosario	240
Bibliografía	247
Webgrafía	249
Índice de figuras	261

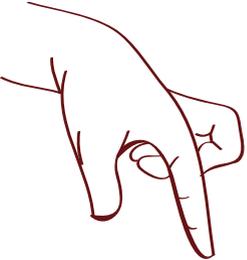


Preámbulo



En el año 2020 se generó una crisis sanitaria debido al virus SARS-CoV-2 y su enfermedad COVID -19, lo que provocó un confinamiento masivo con el fin de reducir el contacto físico para evitar la propagación del virus, afectando las relaciones personales como las conocíamos, la educación, la producción y economía de los hogares y del país, etc. A causa del confinamiento masivo todas las instituciones educativas tuvieron que cerrar sus puertas al público, estudiantes, profesores, y demás empleados. Al pasar la primera cuarentena y ver que el contagio continuaba y se propagaba con rapidez, las instituciones educativas tuvieron que adecuar los contenidos curriculares a la modalidad virtual para poder continuar el ciclo académico, dejando en evidencia las desigualdades existentes en el país a nivel de conectividad y recursos tecnológicos, debido a que la educación virtual no estaba regulada.

Igualmente, el aula de sordos de la institución educativa escuela normal superior de popayán tuvo que cerrar sus puertas y pasar a la virtualidad, en consecuencia, el proyecto de grado Sin Barreras quedaba totalmente fuera de acción, ya que planteaba “optimizar uno de los materiales didácticos elaborados por la docente del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán. Para apoyar el aprendizaje de la lengua de señas mejorando su funcionalidad y usabilidad” y al estar en modalidad virtualidad, el proceso trazado de las diferentes actividades a desarrollar en co-creación con la docente y los niños del aula como (observación de las clases, observación de la relación que tienen los niños con los materiales en el aula, talleres de experiencia del niño con el material didáctico concreto escogido, talleres prácticos de ideación con los niños, la docente y la modelo lingüística, talleres de testeo y validación) no se podían llevar a cabo de la forma en que se habían planificado para trabajar



Preámbulo

en el aula debido a la movilidad restringida, el aislamiento social y la dificultad de contactar con los niños del aula de sordos de manera virtual, pues los padres no contaban con accesibilidad a una red de internet, ya que viven en zonas rurales y la situación económica que tienen en sus hogares no permite pagar por este servicio, optando por comprar planes de datos por días para que los niños puedan recibir sus clases. Es importante resaltar que las clases con los niños del aula de sordos se deben realizar por video llamada y el plan de datos se agota más rápido, por lo que deben regular su consumo, restringiendo el uso de datos estrictamente para recibir las clases.

Debido a la dificultad de no poder generar un contacto directo con los niños a causa de la emergencia sanitaria pública generada por la pandemia del coronavirus y la prolongación indefinida de las medidas preventivas, Sin Barreras, se ve en la necesidad de realizar ajustes al objetivo general y al desarrollo metodológico, que permitan la ejecución del proyecto por fuera del aula de sordos y en modalidad virtual, sin perder su finalidad de apoyar el aprendizaje de la lengua de señas colombiana.



1. Modelo lingüístico: Es la persona que transmite la identidad y la lengua de señas por medio de interacciones comunicativas facilitando de esta forma los procesos naturales de adquisición y desarrollo lingüístico de los educandos sordos.

Los ajustes son basados en el proceso de observación y registro fotográfico obtenido del trabajo de campo realizado por el equipo de diseño antes de que se diera la pandemia y se ubica en el documento, dentro la Fase 1: Análisis y Diagnóstico del aula de sordos. Para el nuevo objetivo y metodología planteada, se contempla la validación de la propuesta a través de los expertos temáticos en el aprendizaje de la lengua de señas colombiana, la docente Maritza Erazo y la modelo lingüística¹ Leidy Claros, que cuentan con la experiencia y el conocimiento pertinentes para evaluar la propuesta y brindar una retroalimentación de la misma.



Introducción



Introducción

El aprendizaje de la lengua de señas en niños sordos es de gran importancia, ya que hace parte de los elementos que componen y fortalecen su identidad, es una herramienta de comunicación nativa de las personas sordas, la cual le permite una participación social activa. Es necesario aclarar que así como para las personas oyentes, el idioma, ya sea español, francés, italiano, ruso etc, es su primera lengua, para las personas sordas, la lengua de señas es su lengua natal o su primera lengua. También es importante que la lengua de señas se adquiera desde la niñez para que pueda usarse con fluidez y permitir una comunicación activa en su hogar, ya que los padres de la gran mayoría de niños sordos son oyentes.



2. Material didáctico concreto:

“todo material didáctico que se pueda maniobrar y permite el desarrollo de trabajos tanto grupales como individuales”.
(Ramos Torres J. J. 2016, p. 28)

3. Metodología GEEMPA:

“es una nueva metodología flexible que busca alcanzar la alfabetización de un grupo de estudiantes de manera lúdica e incluyente” (Jaimes de Guerrero, H, & Guerrero jaimes, R. M. 2017, p. 86)

Sin Barreras se lleva a cabo en el aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, la cual está ubicada en el barrio La Ladera de la comuna seis de la ciudad de Popayán – Cauca. Durante el trabajo de campo realizado en el aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán , identificamos que la docente Maritza Erazo se ha visto en la necesidad de crear materiales didácticos que sirvan como apoyo para la enseñanza según las necesidades que tengan los estudiantes, estos materiales y los ya existentes en el aula se categorizan como material didáctico concreto² y son la base de la metodología de enseñanza GEEMPA³ aplicada por la docente.

También identificamos dos problemáticas relacionadas con el material didáctico, la primera problemática, es que existe poco material didáctico análogo y digital diseñado específicamente para apoyar el aprendizaje de la lengua de señas colombiana; la segunda problemática, es que la docente y la modelo lingüístico son el único canal



visual que tienen los niños para aprender el uso de lengua de señas, debido a que en ocasiones los padres y familiares del niño desconocen o no hacen uso de la lengua de señas en sus hogares.

Considerando estas problemáticas planteamos la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo por medio de la interacción podemos apoyar el aprendizaje de la lengua de señas, partiendo del material didáctico del aula de sordos de la institución educativa Escuela Normal Superior de Popayán?. Para dar respuesta a esta pregunta acudimos a investigaciones realizadas sobre el aprendizaje de la lengua de señas en niños sordos, en las cuales se resalta la importancia de tener herramientas didácticas que permitan facilitar la enseñanza y despertar el interés de los niños para adquirir nuevo conocimiento.

“ Para este proyecto el término estructura se refiere a la arquitectura de la información tomando como referencia la definición planteada por Rosenfield y Morville en su libro arquitectura de información: “el arte y la ciencia de estructurar y clasificar sitios web e intranets para ayudar a las personas a encontrar y administrar información”. Pero para el proyecto Sin Barreras extrapolamos este término no solo a lo digital sino también a lo análogo. ”

Una de estas herramientas son, los materiales didácticos interactivos⁴ ya que estos optimizan la transmisión de los conocimientos por medio de diferentes canales de aprendizaje, ya sea auditivo, visual o kinestésico⁵, lo cual permite una actividad recreativa en el aula de clase por medio de diferentes plataformas (Alvares Valverde, 2016). Teniendo en cuenta lo anterior, Sin Barreras plantea estructurar⁶ un sistema interactivo de interfaces que articulan diferentes tecnologías, como lo establece Carlos



4. Material didáctico interactivo:

“herramientas que ofrecen a los niños/as un cúmulo de sensaciones visuales, auditivas y táctiles mediante imágenes, fotografías y otros insumos computacionales atractivos que permiten llevar adelante los procesos cognitivos y la formación de actitudes y valores” (Guañuna Pila E. B. 2010, p. XXXVIII)

5. Aprendizaje kinestésico: En el glosario se amplía la información acerca de este concepto.



Introducción

Scolari en la segunda edición de su libro “leyes de la interfaz” con el fin de apoyar en el proceso de aprendizaje de la lengua de señas, tomando como base el principio del material didáctico interactivo en el cual los niños y las niñas son participantes activos en el proceso de aprendizaje, además de ofrecer un cúmulo de sensaciones visuales, auditivas y táctiles por medio de imágenes, videos, y otros insumos computacionales y análogos (Guañuna Pila E. B. 2010).

Sin Barreras se lleva a cabo por medio de tres frentes de acción, el primero es el frente tecnológico en el cual se basa el planteamiento de la interfaz como un sistema interactivo, el segundo es el frente pedagógico, en el que se establece la interfaz como un medio para el aprendizaje y el tercero es el frente lingüístico en el cual, se establece cómo desde el diseño se apoya el aprendizaje de la lengua de señas. Para el desarrollo del proyecto se aplica la metodología del Design Thinking la cual propone un proceso no lineal e iterativo planteado en 5 etapas de desarrollo que son: Empatizar, definir, idear, prototipar y validar, estas etapas están enmarcadas en tres fases de desarrollo.

La fase 1: Análisis y Diagnóstico del aula, en esta fase se desarrollan las etapas de empatizar y definir, en la etapa de empatizar se expone el contexto, en donde se habla un poco sobre la historia de la lengua de señas en el mundo y en Colombia, de igual modo se habla un poco sobre la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán y finalmente como es el aula de sordos y sus prácticas de aprendizaje; en esta etapa también se expone el proceso del trabajo de campo realizado en el aula de sordos y lo que se obtuvo como resultado de esta intervención. En la etapa de definir se describe el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos



del proyecto y el planteamiento metodológico este, se expone quienes son los actores que intervienen en el proyecto, la caracterización de usuario, como se desarrolla la metodología y finalmente el marco teórico.

La fase 2: Ideación y Planteamiento de la Estructura de la Interfaz Lúdica, en esta fase se desarrollan las etapas de idear y prototipar, en la etapa de idear se realiza una selección del material didáctico del aula que será la base para el desarrollo de la interfaz, al material didáctico seleccionado se realiza un análisis de diseño, teniendo en cuenta los resultados del análisis de diseño se establecen los criterios de diseño para dar inicio a la ideación de la propuesta de la interfaz; en la etapa de prototipado se lleva a cabo el desarrollo de prototipado en alfa de las piezas que componen la interfaz y finalmente la realización de la estructura de la interfaz lúdica.

La fase 3: Validación de la estructura de la Interfaz Lúdica, en esta fase se desarrolla la etapa de validar, en la cual se presenta la propuesta de la interfaz lúdica a los expertos temáticos y se realizan los ajustes a la propuesta presentada en base a la retroalimentación obtenida.



Justificación



La comunidad sorda actualmente se encuentra en un proceso de unificación y estandarización de su lengua nativa, la lengua de señas colombiana, lo que amplía sus posibilidades de participación social en diferentes espacios, al igual que su autonomía económica. Este proceso de lucha se viene dando desde hace varios años en Colombia, ya que al no tener una unificación estandarizada de su lengua, se generan barreras comunicativas entre las mismas personas pertenecientes a esta cultura, como las personas oyentes que la aprenden o hacen uso de ella, ya que cada región del país maneja su propio dialecto según sus costumbres.

En el ámbito educativo, ya sea en la escuela, el colegio o la universidad, se presentan diferentes barreras de comunicación, para contrarrestar esto, a nivel mundial se ha establecido la educación inclusiva, pero en la actualidad el sistema educativo colombiano aún no practica de forma activa la implementación de programas de inclusión en todas las instituciones del país, de 40.000 instituciones educativas en el país según las estadísticas del Sistema Integrado de Matrícula SIMAT⁶ (2013) solo 3.172 instituciones educativas atienden a estudiantes sordos (INSOR, 2015).

Según investigaciones realizadas por el doctor Lionel Antonio Tovar, que indican la importancia que tiene el aprendizaje de la lengua de señas en niños sordos “La lengua de señas es fundamental para llevar a cabo actividades académicas como el análisis, la síntesis y la evaluación propias del entorno educativo. Inicialmente la persona sorda desarrolla su capacidad cognitiva académica en lengua de señas y luego la traspassa a la lengua escrita, su segunda lengua” (Tovar 2001). Por lo anterior es importante fomentar el aprendizaje de la lengua de señas desde la edad escolar e involucrar en la cultura



6. SIMAT: Es una herramienta del ministerio de educación, que permite organizar y controlar el proceso de matrícula en todas las etapas, es una fuente de información confiable y disponible para la toma de decisiones, ya que aquí se encuentran registrados los datos de todos los estudiantes pertenecientes a instituciones oficiales.



Justificación

sorda a las personas oyentes.

Desde el diseño se puede aportar en este proceso de aprendizaje, generando nuevas prácticas de co-creación con los docentes, niños y a futuro poder involucrar a sus padres en el proceso de aprendizaje, con el fin de brindar una mejor calidad vida, siendo mediadores en las dinámicas de aprendizaje y comunicación, es por ello que es de gran importancia que como diseñadores apoyemos e impulsemos proyectos que beneficien a las comunidades que presentan alguna discapacidad, pensando en sus necesidades y cómo los beneficiaría en su día a día.

Justificación Personal

Jonny Cadmiel Guzmán Romero

Desde pequeño he sentido interés por las metodologías utilizadas a lo largo de mi formación educativa, en gran parte por las malas experiencias vividas con ellas. En mi trayectoria profesional este interés se ha ligado con mi pasión por la animación y la interactividad, brindándome la oportunidad de trabajar en diferentes proyectos que han enriquecido mi formación profesional.

Las diversas dificultades con las que me he enfrentado en la academia han generado en mí, un cuestionamiento activo sobre los modelos educativos vigentes y un inte-



rés como profesional de ser partícipe en la creación o mejoramiento de estos modelos a través del diseño, sintiendo un gran interés por la educación infantil pues siempre he creído que en esas etapas de nuestras vidas se forjan las bases intelectuales y emocionales para afrontar los distintos retos que nos brinda la vida.

Como padres buscamos que nuestros hijos puedan acceder a una educación de calidad, que no limite sus capacidades y que permita a nuestros hijos explotar todo su potencial, y es por esta razón que en los últimos años mi interés en la educación infantil ha cobrado mayor relevancia participando de proyectos enfocados a apoyar la educación infantil.

El proyecto SIN BARRERAS, me brinda la oportunidad de poder seguir poniendo en práctica mis conocimientos y experiencia en diseño con la finalidad de apoyar los procesos de educación inclusiva que actualmente empiezan a tomar relevancia mundial.

Cruz Helena Gutierrez Molina

En el transcurso de mi vida he podido trabajar y aprender varios oficios, entre ellos están la modistería, el mantenimiento de redes (televisión, internet, fibra óptica), serigrafía, maquila de buzos, maquila de capelladas para zapatos, entre otras. Cuando entré a estudiar diseño, fui conociendo nuevas cosas, nuevos oficios, que me entusiasman; nuevas actividades que nos hacen pasar el tiempo muy rápido y a la vez aprender por medio de la práctica, el hacer y el producir. Sobre todo, estas últimas acciones se vuelven importantes para nosotros como estudiantes diseñadores.



Justificación

Durante la carrera tuve la oportunidad de trabajar en dos colegios, la primera experiencia fue en el resguardo de Piscitau en donde trabajamos con la apropiación de lo que es nuestro y en este caso era la apropiación y recuperación de las semillas nativas, aunque no trabajamos directamente con los estudiantes si pudimos ver como integraban sus creencias y saberes con las clases que se impartían en la institución.

La segunda oportunidad fue con el proyecto de APRENDIENDO en el Colegio Liceo Cervantes de Popayán con el curso de primero, en donde se desarrolló un diagnóstico de cómo podría actuar el diseño en niños con dificultades de aprendizaje (dislexia, dislalia, discalculia), obtuvimos como resultado que la dislexia era la dificultad de aprendizaje más frecuente en este curso; el alcance de este proyecto fue el planteamiento de un juego, el cual se desarrolla en 5 estaciones, en cada estación se refuerzan las letras con mayor dificultad (b, d, p, q) por medio de cada sentido (oído, olfato, vista, tacto, gusto).

Este año quise continuar con el trabajo que se realizó con APRENDIENDO y trabajar con niños que tuvieran dificultades de aprendizaje, pero al buscar un colegio en donde trabajar encontramos la Institución Educativa Escuela Normal Superior la cual cuenta con el aula de sordos, para sorpresa mía la docente titular del aula fue una de mis profesoras de primaria y nos dio la oportunidad de trabajar en el aula.

En la primera clase a la que asistimos, vi un mundo nuevo y me dejé sorprender por nuevos conocimientos, el lenguaje de señas, como la profesora les enseñaba a estos niños que no podían escuchar o hablar y lo que me cautivó fue como ella por medio

Justificación



de muchas herramientas les daba la posibilidad a estos niños de poder comunicarse de poder aprender lo que yo había aprendido hace muchos años. En otra de las visitas, nos abrió su armario de material y fue como abrir las puertas de un mundo mágico en donde podía jugar y aprender de nuevo y fueron estas cosas lo que me motivaron a hacer parte de este proyecto.



Durante el crecimiento de las personas, la infancia es una etapa decisiva en la cual el niño absorbe todos los elementos del mundo exterior, los asimila y los elabora para luego configurar su personalidad (Lozano González, 2013). En el caso de los niños sordos rara vez son escolarizados (OMS, 2021). En Colombia el 50 % de las personas no lo hacen por su condición de discapacidad, en el caso de los niños cuando inician su etapa escolar están retrasados en uno o dos años, este retraso es llamado extra-edad, en básica primaria el mayor nivel de extra-edad está entre 1 y 2 años con el 41.7% y con un 8.3% entre el rango de edad de 3 y 4 años. (INSOR, 2015).

En este apartado se entra a exponer algunos estudios e investigaciones que se han realizado con respecto al aprendizaje de la lengua de señas con la comunidad sorda, la importancia que tiene conocer la historia de la lengua de señas a nivel mundial como en el país, como esta historia ha influido en la educación, como la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán adopta las dinámicas de la inclusión y el aula de sordos como uno de los programas de inclusión.

Antecedentes

Para la investigación que aquí se desarrolla, la cual enmarca su interés en apoyar el aprendizaje de la lengua de señas desde el material didáctico para niños sordos, fue necesario hacer un proceso de revisión bibliográfica de investigaciones que han centrado su interés en el estudio de dicha población desde diferentes metodologías y disci-



plinas. De esta manera, las investigaciones que se tuvieron en cuenta, se encuentran relacionadas con el tema de la discapacidad auditiva, más específicamente con lo que implica el aprendizaje de la lengua de señas y el refuerzo del español escrito de niños que presentan la condición de sordera.

Las fuentes que se tuvieron en cuenta para la construcción del estado del arte, fueron las que se realizaron en Colombia posterior al año 2015 y que fueron abordadas desde disciplinas del área social. Este análisis se lleva a cabo por medio de tres frentes de acción, el primero es el frente tecnológico en el cual se basa el planteamiento de la interfaz como un sistema interactivo, el segundo es el frente pedagógico, en el que se establece la interfaz como un medio para el aprendizaje y el tercero es el frente lingüístico en el cual, se establece cómo desde el diseño se apoya el aprendizaje de la lengua de señas. Las investigaciones que se tuvieron en cuenta como base para este proyecto son: el proyecto de grado ENSEÑAS el cual se analiza desde los frentes de acción Lingüístico y pedagógico y el proyecto de grado FONOMAGICA el cual se analiza desde los frentes de acción tecnológico y pedagógico.

Enseñas

El primer trabajo corresponde a Palacio Martínez (2016), quien realizó “ENSEÑAS: un material didáctico para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la segunda lengua (Castellano escrito) de estudiantes con discapacidad auditiva”. Enseñas desarrolla un material didáctico que tiene tres objetivos de aprendizaje, el primero es brindar a los estudiantes con discapacidad auditiva una herramienta para fortalecer



la adquisición de la segunda lengua (Castellano escrito), que les permita potencializar el aprendizaje de la lectura y escritura; el segundo es promover espacios de interacción entre los estudiantes con discapacidad auditiva, permitiendo así un aprendizaje significativo entre los mismos y con sus docentes; el tercero es facilitar la interacción entre los estudiantes con discapacidad auditiva y las personas oyentes, a través del uso del material didáctico ENSEÑAS.

Enseñas parte del modelo pedagógico constructivista el cual ayuda al estudiante con discapacidad auditiva a tener cierta independencia al momento de aprender algo nuevo y vea a la docente como guía en el proceso de construcción de su propio conocimiento. El material tiene un enfoque en donde las construcciones mentales son aquellas que llevan una adquisición mayor del conocimiento, sin embargo a partir del material también se busca guiar al estudiante sordo permitiendo que el conocimiento o su interpretación no sean erradas.

El material está constituido por un tapete de 1.20 x 1.60, el cual tiene 15 casillas de 30x30, por donde los niños pasan a medida que giran una ruleta, esta ruleta tiene dos caras, una cara donde están los números del 1 al 6 y la otra cara donde están las letras /D/, /S/ y /P/ las cuales significan DELETREAR (Deletrear la palabra en lengua de señas), SEÑA (Realizar la seña) Y PALABRA (Escribir la palabra en castellano) respectivamente.

De igual forma el tapete cuenta con unas tarjetas o fichas que lo complementan, cada una de estas tarjetas en la parte de adelante tiene una imagen, el nombre de la

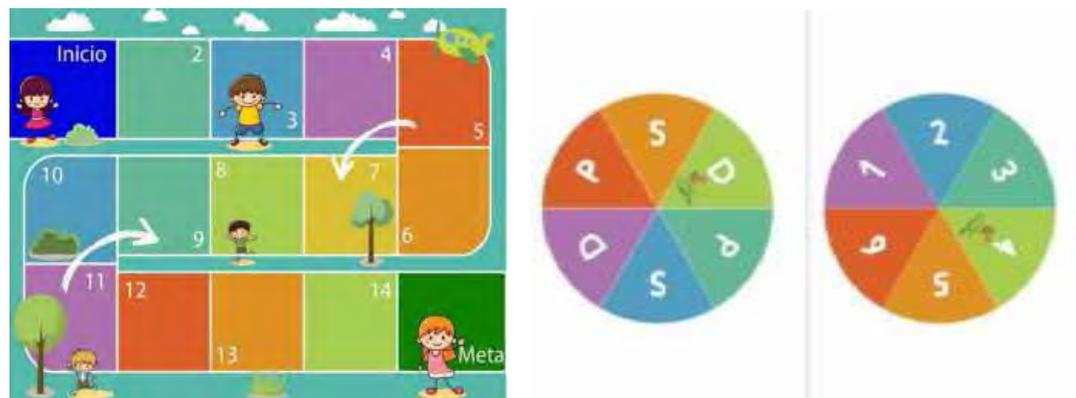


Figura 1 Material didáctico ENSEÑAS extraído de su trabajo de grado

imagen, el deletreado en señas y por la parte de atrás se encuentra la seña. La dinámica del juego le permite al niño fortalecer el aprendizaje de la lengua de señas y el castellano escrito, de esta manera se fortalece el aprendizaje de la lengua de señas y el castellano ya sea imitando la seña, deletreando en lengua de señas la palabra o escribiendo en el tablero o en una hoja la palabra en castellano.

El aporte que le da este proyecto a Sin Barreras desde el frente lingüístico y pedagógico es que se enmarca a partir de la didáctica ya que cumple con la función de enseñar, para ello hace uso de la imagen como una herramienta para mostrarle al niño que un elemento de la realidad tiene una forma de representación gráfica, que este elemento tiene una configuración manual en lengua de señas para representarse, que este elemento también tiene una configuración escrita en castellano formando una palabra, y que también se puede deletrear en lengua de señas. Teniendo en cuenta lo anterior el material didáctico Enseñas genera un nuevo espacio de interacción en el cual se plantea una dinámica de aprendizaje diferente a la que se utiliza a diario en el



aula, utilizando la lúdica como un medio de aprendizaje ya que es importante poder brindarles a los estudiantes un material que sea innovador, diferente, que los haga moverse de su puesto y los lleve a explorar y tener nuevas experiencias en su aprendizaje mientras juegan.

Fonomagica

El segundo trabajo corresponde a Gálves Cubillos y Giraldo Bustamante (2016), quienes diseñaron un sistema de comunicación interactivo para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura, de niños con limitación auditiva en el grado de transición pertenecientes al Instituto de niños Ciegos y Sordos del Valle del Cauca (INCSVC)

El proyecto desarrolla un sistema de comunicación interactivo que integra diferentes tipos de interfaz como un todo, permitiéndole a los niños complementar primordialmente el canal auditivo a través del canal visual y mejorar los procesos de lectura que pueden ser prolongados y rutinarios, a partir de estrategias que motiven el aprendizaje de la lectoescritura en niños con limitación auditiva.

La creación del juego Fonomágica se relaciona y apoya el método invariante el cual se implementa en el aprendizaje de la lectoescritura en niños con dificultades auditivas, este método estimula auditivamente a los niños y con él pueden enseñarse conceptos como la entonación y el ritmo de la palabra desde un principio sin necesidad de articular el signo lingüístico, dentro de este método se establece la relación entre el signo y la realidad que este determina. Teniendo en cuenta lo anterior el proyecto



Figura 2 Material didáctico FONOMAGICA extraído de su trabajo de grado.

Fonomagica plantea el juego como un medio de aprendizaje con el cual se puede promover el desarrollo de las habilidades cognitivas de un modo más acelerado, permitiéndole a los niños con dificultades auditivas asimilar comportamientos y actitudes propias de su edad al relacionarse con niños oyentes y otras personas que presenten alguna discapacidad.

Este sistema de comunicación interactivo está compuesto por cinco piezas que son: Tablero Físico con el Diseño. El diseño está basado en la forma del oído interno el cual es una base para el avance del juego por medio de escalera que cambia de color según la dificultad del juego. Caja Mágica. Esta caja tiene en su centro un micro sensor de Arduino, el cual lee e interpreta un código único registrado en las tarjetas. (este es un mediador, un ejemplo de ello es un lector de código de barras). Este código es enviado hacia una APK (Android Application Package) instalada en un dispositivo móvil. Tarjetas del Juego. Las tarjetas son llamadas “Fonocards”, estas tarjetas tienen implantado un micro sensor en el medio que no es visible y funcionan como una llave que al ser leída por la caja mágica abre el juego digital. Dispositivo Móvil. En el dispositivo



móvil debe estar instalada la APK correspondiente al videojuego de Fonomagica, este video juego lo activan las Fonocards activando cada nivel en el que vaya avanzando el niño en el tablero físico, el video juego le permite al niño fortalecer el vocabulario con la variedad de ejercicios que se le plantean según se avanza en el video juego.

En los resultados obtenidos del testeo y validación del prototipo se logra que los niños se sumerjan en el Juego de Fonomagica y se apropien de la historia viéndose como héroes que deben salvar a Fonomagica, además de lograr que el niño aprenda a medida que avanza el juego y puedan cumplir con la meta. Cabe destacar que a los niños se les dificulta avanzar con rapidez en el juego debido a su condición, hay que tener en cuenta que el juego estimula los canales visual, auditivo y el sistema fonológico generando un nivel de dificultad alto, por esto el niño debe repetir la acción de completar las palabras varias veces.

El aporte que le da este proyecto a Sin Barreras desde el frente tecnológico y pedagógico es que propone un conjunto de piezas de diferentes tecnologías que conforman un sistema interactivo que plantea el juego como un medio de aprendizaje implementando las imágenes de cómo es el objeto en la realidad y no imágenes abstractas, con el cual se puede promover el desarrollo de sus habilidades cognitivas de un modo más acelerado, permitiéndole a los niños con dificultades auditivas asimilar comportamientos y actitudes propias de su edad al relacionarse con niños oyentes y otras personas que presenten alguna discapacidad.



Historia de la Lengua de Señas en el Mundo

A lo largo de la historia, la lengua de señas ha sido negada como un medio de comunicación de las personas sordas, fue solo hasta el año de 1960 que el Lingüista William Stoke en su monografía “Sign Language Structure” la reconoce como una lengua nativa que está estructurada gramaticalmente, a partir de este momento, a nivel mundial se empieza a estudiar esta lengua desde la lingüística, donde se reconoce que la lengua de señas cambia de un país a otro y que éstas son establecidas como lenguas nativas de cada país por su legislación, como es el caso de la lengua de señas colombiana.

Historia de la Lengua de Señas en Colombia a partir de 1880

En el congreso en Milán el sacerdote Giulio Tarra propone el oralismo como único medio de comunicación y enseñanza de las personas sordas, a raíz de esto, en Colombia se establece la enseñanza a personas sordas desde el oralismo y se prohíbe el uso de la lengua de señas como medio de comunicación, a los estudiantes que los maestros vieran hablando en lengua de señas se les aplicaba castigos como cargar piedras muy pesadas en cada una de sus manos, tenerlos por horas en agua congelada o pegarle en sus manos con reglas de madera, por estas razones los estudiantes se escondían para poder comunicarse en lengua de señas. Como el medio para la enseñanza se basaba en el oralismo el avance escolar era muy lento, por lo que los niños terminaban el quinto

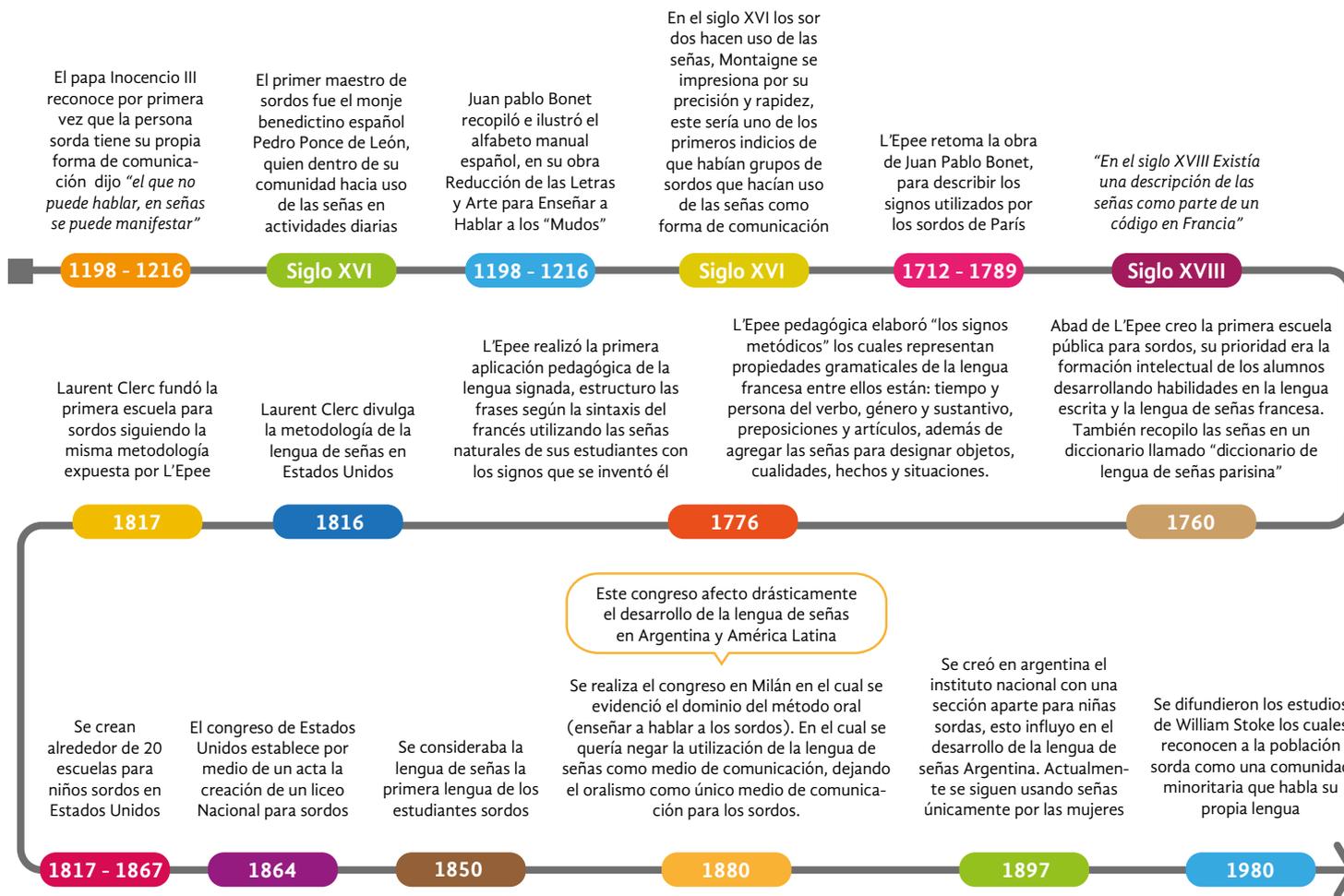


Figura 3 Línea de tiempo de la historia de la lengua de señas en el mundo



de primaria a los 16 o 17 años y solo se les permitía estudiar hasta ese grado escolar, en consecuencia de ello, solo se les daba la posibilidad de trabajar en costura, jardinería, carpintería, o lavar los platos en restaurantes. En el trabajo o al salir de la escuela las personas sordas no se podían comunicar en lengua de señas y si llegado el caso, una persona sorda estuviese hablando y empezará a gestualizar con la lengua de señas las personas de su alrededor se le empezaban a burlar.

Fue por la persistencia de un grupo de personas que se reunían en el sótano de un edificio en Bogotá que lograron consolidar la primera asociación de sordos de Colombia SORDEBOG la que les permitía a las personas sordas apoderarse de su cultura, su lengua y sus costumbres. La creación de esta asociación permitió que más asociaciones empezaran a crearse en el país, estas empezaron la lucha por el reconocimiento de las personas, sus derechos y el mejoramiento de una buena calidad de vida y con ello el reconocimiento de la lengua de señas como su lengua nativa.

La Federación Nacional para Sordos de Colombia (FENASCOL) empezaron a crear iniciativas de enseñar la lengua de señas a las personas sordas y a escolarizar no solo hasta el quinto de primaria si no hasta el bachillerato y la universidad. Gracias a la lucha y a estas iniciativas, actualmente se emplean programas de inclusión en las instituciones educativas y al día de hoy se continúa en la lucha por unificar su lengua en todo el país, ya que en cada región se han creado señas que pueden fortalecer esta lengua. Para ello se ha establecido la ley 2049 del 10 de agosto de 2020 por la cual se crea el consejo nacional de planeación lingüística de la lengua de señas colombiana LSC con el objetivo de concertar la política pública para sordos del país.

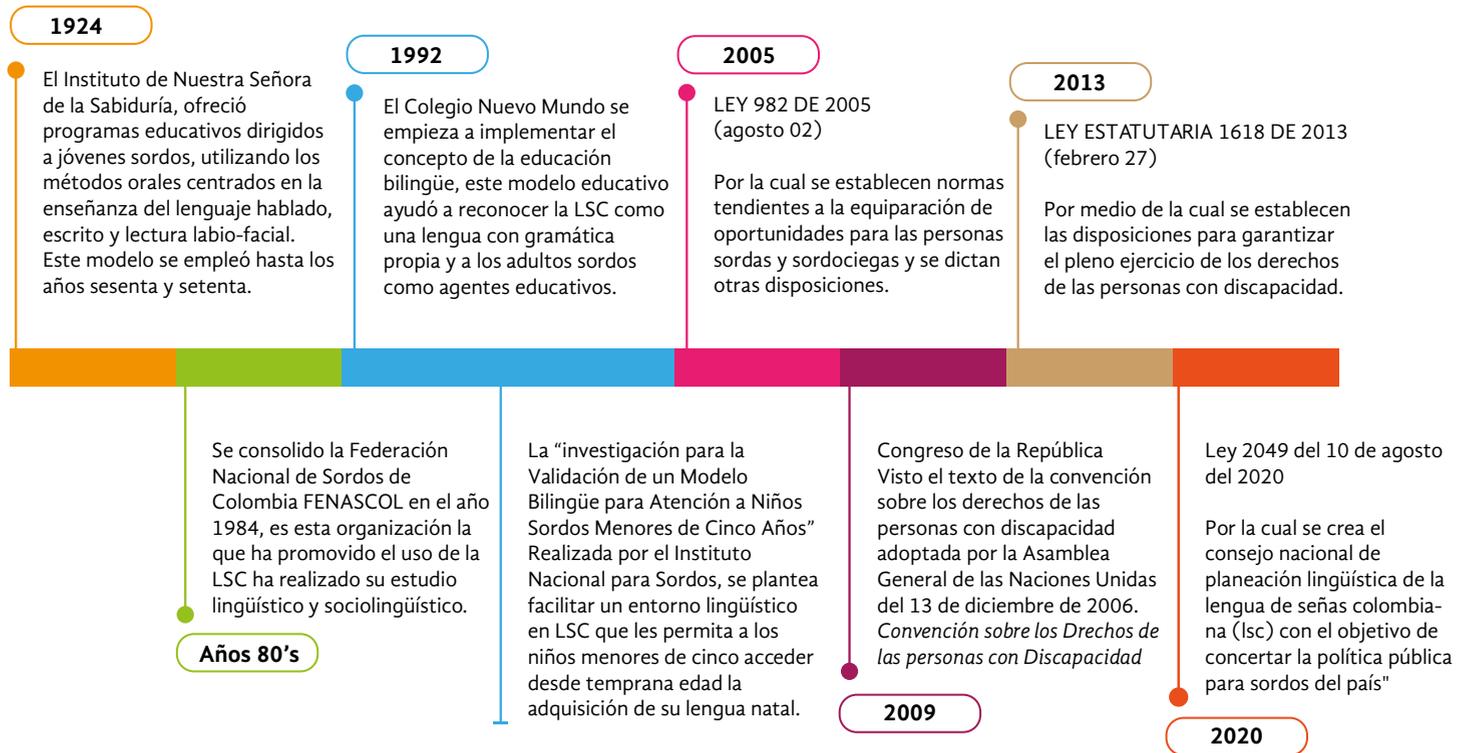


Figura 4 Línea de tiempo de la historia de la lengua de señas en Colombia



En concordancia a esta nueva ley establecida el proyecto Sin Barreras aplica las señas establecidas por el Instituto Nacional para Sordos (INSOR) en el desarrollo de las señas que se aplican en el material didáctico propuesto.

Gracias a la lucha de la comunidad sorda, se ha logrado que el estado cree programas de inclusión y forme alianzas con entidades privadas que brinden apoyos pedagógicos, terapéuticos y tecnológicos necesarios para la atención de las personas que presenten alguna discapacidad, igualmente se fomentará programas y experiencias para la formación de docentes con este mismo fin. Además, el gobierno nacional y las entidades territoriales crearán aulas especializadas de apoyo en los establecimientos educativos del estado, con el fin de garantizar la educación a las personas con alguna limitación.

En Popayán existen dos instituciones las cuales están implementando la educación inclusiva con aulas para sordos certificadas por el INSOR; la primera es la Institución Educativa la pamba, está ubicada en la calle 3A No 0 - 01 en el barrio La Pamba, la segunda es la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, en la cual llevaremos a cabo nuestro proyecto Sin Barreras, está ubicada en la calle 17 # 11A – 43 en el barrio La Ladera Salida Vía al Sur – Popayán.



La Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán

Fue creada en la capital del Valle en el año de 1935 por los Doctores Luis López de Meza y Agustín Nieto Caballero miembros del Gobierno Nacional, la Señorita Esther Aranda, en un hogar de Cali, dedicado a preparar a quienes quisieran dedicarse a la misión de educar en sus propias regiones. Allí se congregaron un grupo de señoritas del Cauca, Valle, Nariño y Chocó.

Al poco tiempo de iniciadas las labores se generó un ambiente de desagrado y desaprobación por parte de algunos sectores cívicos de la capital del Valle, motivo por el cual la señorita Esther Aranda en calidad de directora toma la iniciativa de proponerle al Ministerio de Educación el traslado del establecimiento a la ciudad de Popayán. La gobernación del Cauca al ver esta iniciativa, gestionó de manera diligente el traslado definitivo por medio del decreto ejecutivo N° 172 del 27 de septiembre de 1935, inicialmente fue un centro educativo exclusivamente de carácter femenino, pero en 1998 empezaron a ejercer los cambios en las políticas educativas y pasó de ser solo para mujeres para convertirse en una institución sin dejar de ser una institución oficial al alcance de cualquier estrato social. (Institución Educativa Escuela Normal Superior, s. f.)



Fase 1

| Etapa 1

| Contexto

Misión

“Formamos Normalistas Superiores para la docencia, comprometidos con el reconocimiento del ser desde la interacción del contexto social y cultural, en los niveles de Preescolar y Educación Básica Primaria.” (Institución Educativa Escuela Normal Superior, s. f.)

Visión

La Escuela Normal Superior de Popayán, en su zona de influencia, para el año 2023, liderará procesos de formación y actualización de maestros para los niveles de Educación preescolar y Básica primaria, en y desde contextos sociales y culturales de diversidad. (Institución Educativa Escuela Normal Superior, s. f.).

Actualmente la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán adopta el modelo de educación inclusiva, uno de los cambios más significativos dentro de la sociedad y cuenta con diferentes programas de inclusión, el primer programa es el aula de aceleración del aprendizaje para niños, niñas y jóvenes con necesidades especiales como autismo, TDAH, Dislexia, etc. (Aula creada en el año 2012); el segundo programa es Alas de la inclusión en el cual aplican niños, niñas y jóvenes que no pueden movilizarse a la escuela por dificultades de salud (creado en el año 2018), el tercer programa es el aula de sordos para niños, niñas y jóvenes que tienen discapacidad auditiva y que estén cursando la básica primaria y por último, existe el programa de intérpretes de lengua de señas para niños sordos que están cursando el bachillerato, hoy por hoy



el aula de sordos cuenta con cuatro estudiantes que tienen discapacidad auditiva y 10 estudiantes están en bachillerato con el apoyo de intérpretes de lengua de señas.

Aula de Sordos

El aula de sordos desarrolla un enfoque pedagógico Bilingüe - Bicultural que garantiza la permanencia y promoción de los niños tanto en el aula como en la institución; se plantea el enfoque Bilingüe porque es importante que los niños aprendan el español escrito y puedan resolver situaciones académicas cotidianas, también es un requisito desde el Ministerio de Educación⁷ que los niños aprendan el español escrito para ser promovidos al grado sexto; y el enfoque Bicultural se plantea para que los niños aprendan sobre la cultura sorda, el desarrollo de su identidad y la importancia de su propia lengua como medio de comunicación, además de ofrecer condiciones lingüísticas y educativas que garanticen la adquisición y enriquecimiento permanente de su primera lengua.



7. Ministerio de Educación

(ME): Es el encargado de garantizar una educación integral, permanente y de calidad para todos los habitantes del país, es el que fija la política educativa y controla su cumplimiento.

Las personas a cargo del aula de sordos son: la docente bilingüe en lengua de señas, Maritza Erazo, licenciada en superación y administración educativa, especialista en lúdica; la modelo lingüística, que apoya a la docente en el proceso de aprendizaje de la lengua de señas, su característica principal es que es una persona con sordera profunda perteneciente a la comunidad sorda y conoce en su totalidad la lengua de señas y su



Figura 5 Fotografía del aula de sordos vista izquierda

cultura (los modelos lingüísticos cambian cada 3 meses por su modelo de contratación con el ministerio de educación).

Al ser un aula multigrado⁸ de primero a quinto de primaria, el aula de sordos está adecuada para solventar las necesidades que requieren los niños para aprender la lengua de señas, contando con equipos tecnológicos como: Tablet para cada niño del aula, impresora, televisor de 42 pulgadas, laminadora, videobeam, un banco de materiales pedagógicos, material de refuerzo visual y mobiliario adecuado para el desarrollo de las clases.



8. Las aulas multigrado congregan en un solo espacio físico a niños de varios grados escolares, quienes son guiados por un solo maestro. Mineducación.

En el aula de sordos, la docente Maritza Erazo hace uso de la metodología GEEMPA, la cual fue creada por la doctora Esther Pilar Grossi, quien dice que no hay problemas de aprendizaje y que los maestros se deben adaptar a lo que piensan los niños en sus primeros años de su vida escolar. Se caracteriza por ser flexible en los procesos de enseñanza y busca alcanzar la alfabetización de manera lúdica e incluyente, esta pro-



Figura 6 Fotografía del aula de sordos vista derecha

puesta didáctica parte de la premisa “**TODOS PUEDEN APRENDER**” (Jaimes de Guerrero, H., & Guerrero Jaimes, 2017). Esta metodología le permite a la docente Maritza Erazo crear diferentes dinámicas de aprendizaje de la lengua de señas y el español escrito, por medio de la herramienta principal que es el material didáctico concreto, lo que le brinda la posibilidad al niño de aprender desde diferentes perspectivas como el juego, los cuentos, cartas, fichas de trabajo etc.

En el aula de sordos, la docente Maritza Erazo hace uso de la metodología GEEMPA, la cual fue creada por la doctora Esther Pilar Grossi, quien dice que no hay problemas de aprendizaje y que los maestros se deben adaptar a lo que piensan los niños en sus primeros años de su vida escolar. Se caracteriza por ser flexible en los procesos de enseñanza y busca alcanzar la alfabetización de manera lúdica e incluyente, esta propuesta didáctica parte de la premisa “**TODOS PUEDEN APRENDER**” (Jaimes de Guerrero, H., & Guerrero Jaimes, 2017). Esta metodología le permite a la docente Maritza



Fase 1

| Etapa 1

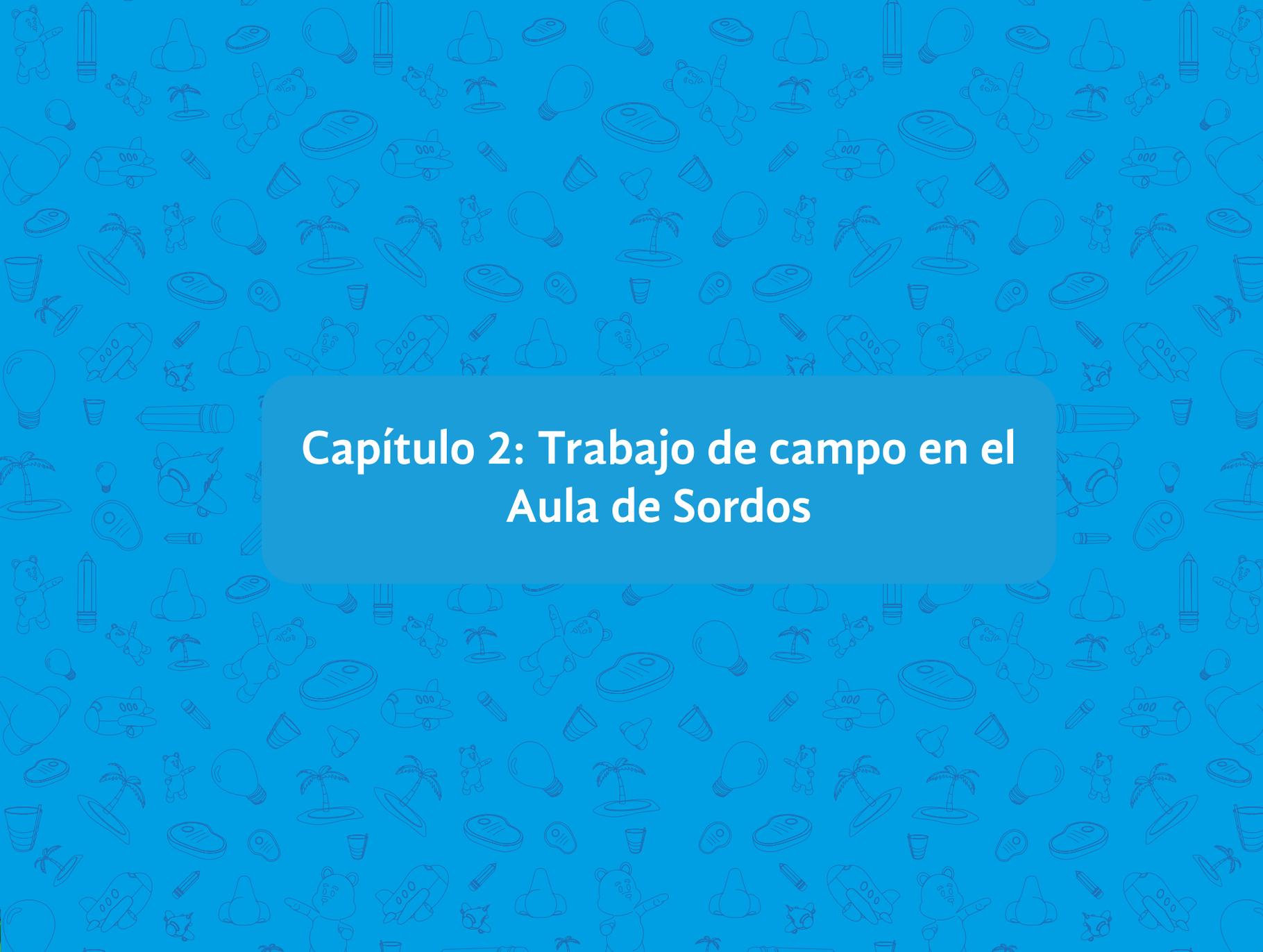
| Contexto

Erazo crear diferentes dinámicas de aprendizaje de la lengua de señas y el español escrito, por medio de la herramienta principal que es el material didáctico concreto, lo que le brinda la posibilidad al niño de aprender desde diferentes perspectivas como el juego, los cuentos, cartas, fichas de trabajo etc.

El proceso de enseñanza – aprendizaje en los niños sordos, no es posible que se de en una institución regular, la docente Maritza Erazo nos explica, *“en las aulas regulares todos los niños son oyentes, el docente se acomoda según las necesidades de la mayoría y si tienen un niño sordo, el aprendizaje del niño sordos se ve afectado y no avanza, primero porque la docente no es especialista en lengua de señas y dicta su clase normal como si el niño sordo pudiera escucharla o leer sus labios, en algunas ocasiones lo que hacen es subir el tono de voz pensando que así el niño entenderá y segundo, porque la dinámica de la clase no está pensada para la persona sorda, si no para la mayoría que son los oyentes, entonces el niño sordo es quien se debe adaptar a estas dinámicas sin entender qué está ocurriendo en realidad”*. Es por esta razón que los niños sordos necesitan una asistencia educativa y espacios adecuados para una experiencia de aprendizaje óptima.

Figura 7 Fotografía de material didáctico concreto





Capítulo 2: Trabajo de campo en el Aula de Sordos



El trabajo de campo fue realizado en el aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, en el año 2019, año en el cual aún no se generaba la pandemia del Covid-19. Para su desarrollo utilizamos la herramienta de recolección de información (*Observación de las dinámicas del entorno*) con el objetivo de registrar cómo se llevaba a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños en el aula de sordos.

Durante el trabajo de campo realizado, tuvimos la oportunidad de analizar, cómo es el desarrollo de las clases y la metodología aplicada, cómo interactúan los niños con el entorno y sus compañeros y cómo hacen uso del material didáctico para su aprendizaje, logrando como resultado un registro de inventario de los materiales didácticos del aula, acompañado de un registro fotográfico de los materiales didácticos y del aula.

En el proceso de observación que se realizó durante la jornada escolar identificamos que al igual que otras aulas se trabajan diferentes asignaturas, con la particularidad que en esta aula las asignaturas se desarrollan de forma integral por medio de la metodología GEEMPA, articulando diferentes asignaturas como el español y la biología en una misma temática, por ejemplo: Cuando se le enseña a un niño el color rojo en lengua de señas usando material didáctico concreto que tenga ese color, también se le enseña el número de letras en su cuaderno o guía y en donde se puede encontrar este color, ya sea en la flora o en la fauna, así el niño está aprendiendo de manera integral.

Es de gran importancia resaltar que, cuando el material didáctico está pensado para que se generen dinámicas de interacción y lúdica, en donde los niños se pueden comu-

nicar con sus compañeros, ellos aprenden a relacionarse y a practicar el uso de la lengua de señas, permitiendo que los niños adquieran más vocabulario y así ir borrando la barrera comunicativa, también es fundamental resaltar que según las condiciones del aula en donde hay niños de diferentes grados y edades, el material didáctico debe estar pensado para usarlo de forma grupal como individual. Los niños sienten mayor interés hacia los materiales didácticos tecnológicos, ya que estos les permiten interactuar con diferentes plataformas, las cuales les brindan un sinnúmero de visualizaciones, pero pasa igual que el material didáctico concreto, existen una infinidad de aplicaciones digitales diseñadas para la educación, pero cuando hablamos sobre el aprendizaje de la lengua de señas colombiana se reduce sustancialmente a unas cuantas.

La docente Maritza Erazo aprovecha que los niños sordos agudizan el canal visual para su proceso de aprendizaje y hace uso del material didáctico para reforzar el aprendizaje tanto de la lengua de señas como del español escrito, uno de los recursos usados con mayor frecuencia por la docente Maritza Erazo es una cartelera que se renueva cada mes, en la cual se plantea la temática a trabajar en los diferentes formatos (cuaderno, guías de trabajo, el tablero, material didáctico elaborado y material didáctico concreto). La cartelera está ubicada al lado del tablero para que los niños tengan presente la temática y lo que están traba-

Figura 8 Fotografía niño del aula usando la tablet para su aprendizaje





Figura 9 Rotulado de los elementos del aula



jando. Otro recurso utilizado es la ubicación de una gran variedad de material didáctico de apoyo visual en las paredes, ya sea para la lengua de señas, como para el español escrito, entendiendo este material como los elementos disponibles dentro del aula que dan información por medio de imágenes, estos se mantienen en las paredes durante largo tiempo y sirven como apoyo para la docente cuando está explicando algún tema relacionado con uno de estos materiales, dentro de los cuales encontramos: el alfabeto de señas y español, los números en señas y en español, fichas de los animales con su nombre en español, árbol de valores del aula de sordos, el pacto del aula de sordos. Por otro lado la docente Maritza Erazo refuerza el español escrito rotulando el nombre de cada uno de los elementos del aula en un recorte de cartulina, el cual es pegado con cinta transparente, por ejemplo: el tablero, las sillas, las mesas, la escoba, las paredes, el televisor y demás.

El material didáctico toma un papel protagónico en el aprendizaje de la lengua de señas y en cada asignatura durante las clases, dado que este es el medio que utilizan la docente Maritza Erazo y la modelo lingüística como apoyo para exponer los contenidos de cada asignatura y darles una forma tangible para que los niños puedan comprender de diferentes maneras la información que se les está proporcionando, este material didáctico se puede clasificar cuatro tipos⁹, material ilustrativo audiovisual, el cual está dividido en dos categorías, recursos visuales y recursos auditivos; El primero, cumple la función de reforzar la lengua de señas en el aula por medio de imágenes y ayuda a facilitar la comprensión del español escrito durante el proceso de enseñanza- aprendizaje, dentro de este material están las carteleras, posters, videos y afiches; el segundo, ayuda en el aprendizaje de los niños que son oyentes pero que necesitan



9. En el glosario se puede encontrar la definición correspondiente para cada uno de los tipos de materiales didácticos



de la lengua de señas para comunicarse, cabe aclarar que a los niños oyentes se les dificulta este aprendizaje debido a que ellos ya tienen aprendido el español y la lengua de señas es su segunda lengua, dentro de este material están los videos, canciones y la voz de la docente Maritza Erazo. Material permanente de trabajo, son usados a diario por la docente Maritza Erazo y la modelo lingüística, este cumple con unas condiciones específicas dentro de las actividades planteadas por la docente, dentro de este material están, el material que realiza la docente y el material que dona la institución, la alcaldía municipal o compra la docente, este puede ser: los rompecabezas, ábacos, fichas con imágenes, sellos y números recortados. Material informativo, es usado por la docente Maritza Erazo para estructurar sus clases y apoyar sus actividades diarias dentro del aprendizaje de cada asignatura. Material tecnológico, Este material es usado por la docente para crear nuevos materiales e impartir sus clases, también le brinda la posibilidad de conseguir nuevos recursos o transformar los que tiene en el aula para generar un ambiente más dinámico e interactivo, lo cual es de gran importancia para mantener la atención de los niños durante la jornada escolar, entre ellos podemos encontrar el televisor, la impresora, la laminadora, el computador y las tablets.

Figura 10 *Fotografía Indicación de la modelo lingüística para el uso del material didáctico concreto*



Del proceso de observación realizado resulta necesario decir que, el material didáctico es de gran importancia para el aprendizaje de la lengua de señas y demás adquisición de conocimientos por parte de los niños, además, este es de gran ayuda para la docente ya que le permite dar varias opciones a los niños para aprender.

El material existente sirve como apoyo para la metodología GEEMPA y el aprendizaje de la lengua de señas, siempre y cuando la persona que lo utilice tenga un amplio conocimiento de la lengua de señas, puesto que al no tener plasmada la lengua de señas y no contar con este conocimiento es imposible usarlo con el fin de apoyar el aprendizaje de la misma. Es importante aclarar que existe poco material didáctico análogo y digital diseñado específicamente para apoyar el aprendizaje de la lengua de señas colombiana en el aula de sordos.

Teniendo en cuenta lo anterior la docente y la modelo lingüística del aula de sordos se convierten en el único referente visual que tienen los niños para aprender el uso de la lengua de señas, ya que en ocasiones los padres y familiares del niño desconocen o no hace uso de la lengua de señas en sus hogares.

Como resultado del trabajo de campo y teniendo en cuenta la importancia que tiene el material didáctico en el aula de sordos se realizó un registro fotográfico del aula y del material didáctico existente en el aula de sordos (ANEXO_01_REGISTRO_FOTOGRAFICO), también realizamos un inventario del material didáctico del aula implementando una tabla de registro de observación que se detalla a continuación.



Fase 1

| Etapa 1

| Trabajo de campo

En la casilla de Imagen, se muestra una fotografía del material didáctico al que se le hace el registro, en el N° de la imagen, se indica el número correspondiente a la imagen, en el folio, se indica la ubicación de la carpeta en donde se encuentra la imagen, el nombre del material: es el nombre que le pusimos a cada material para identificarlo ya que algunos materiales no tienen nombre, en la descripción, hacemos una descripción de lo que compone el material didáctico, en el material, describimos de qué material está realizado el material didáctico, en la obtención, identificamos si el material es comprado o realizado por la docente con el fin de identificar qué cantidad de material ha sido comprado para el aula según las necesidades de esta, la durabilidad, la medimos en alta, media y baja para saber el desgaste que tiene según el material del que está hecho, el uso, lo medimos como individual o colectivo, ya que nos permite identificar las relaciones que tienen los niños con el material, por último si es Bilingüe (Español / LSC), aquí nos podemos dar cuenta la cantidad de material didáctico diseñado para el aprendizaje de la lengua de señas existe en el aula.

(La tabla de registro se puede encontrar en el Anexo_02_sistematización_del_material_didáctico)

En total se obtuvo un registro de 61 materiales didácticos, en la siguiente tabla se realiza un visualización de los resultados obtenidos con relación al modo de obtención, la durabilidad, el modo de uso y si el material didáctico es bilingüe.

Imagen	N° de imagen	Folio	Nombre	Descripción						
	FOT_015	CARPETA_ANEXO_01_ REGISTRO_FOTOGRAFICO	Números en foami	Conjunto de 100 tapas de gaseosa aproximadamente, en las cuales se ha pegado en la parte superior externa un recorte de papel impreso con letras tanto en mayúsculas como en minúsculas, contenida en una caja de cartón.						
	Material	Obtención		Durabilidad			Uso		Bilingüe Español / LSC	
	- Foami - Tapas plasticas de gaseosa	Comprado	Hecho	Alta	Media	Baja	Individual	Colectivo	Si	No
		X		X		X			X	

Figura 11 Ejemplo de la tabla de registro

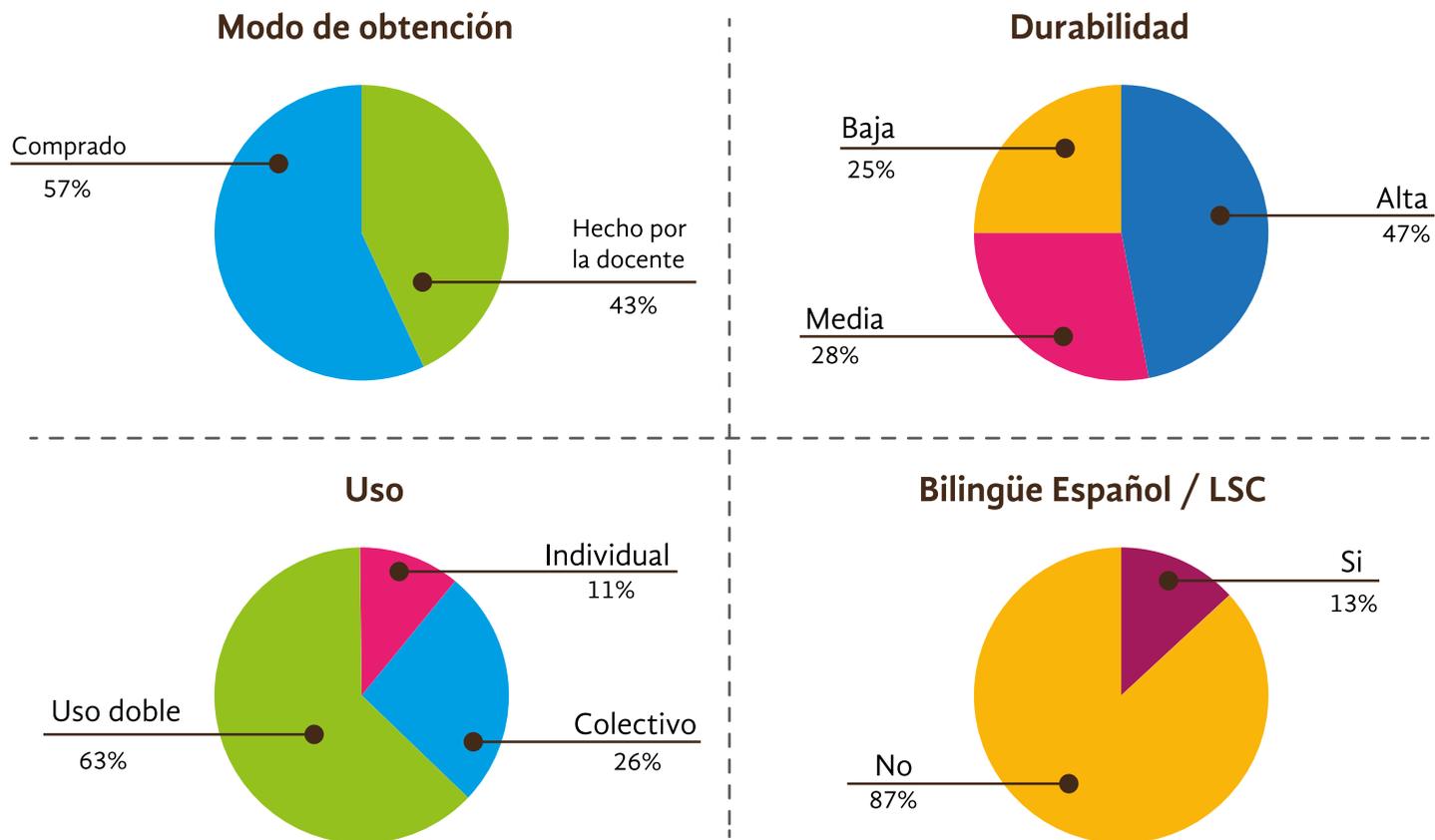
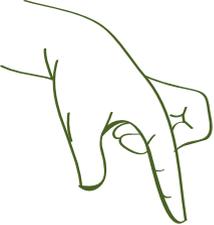


Figura 12 Resultados del inventario de los materiales didácticos concretos del aula de sordos

El gráfico nos permite ver que en el modo de obtención el 43 % de los materiales son realizados por la docente Maritza Erazo, la durabilidad de los materiales del aula esta entre media y baja, el uso del 63 % de los materiales didácticos es de uso tanto colectivo como individual y finalmente solo el 13 % de los materiales didácticos del aula son bilingües.



Capítulo 3: Planteamiento del Problema



Fase 1

Etapa 2

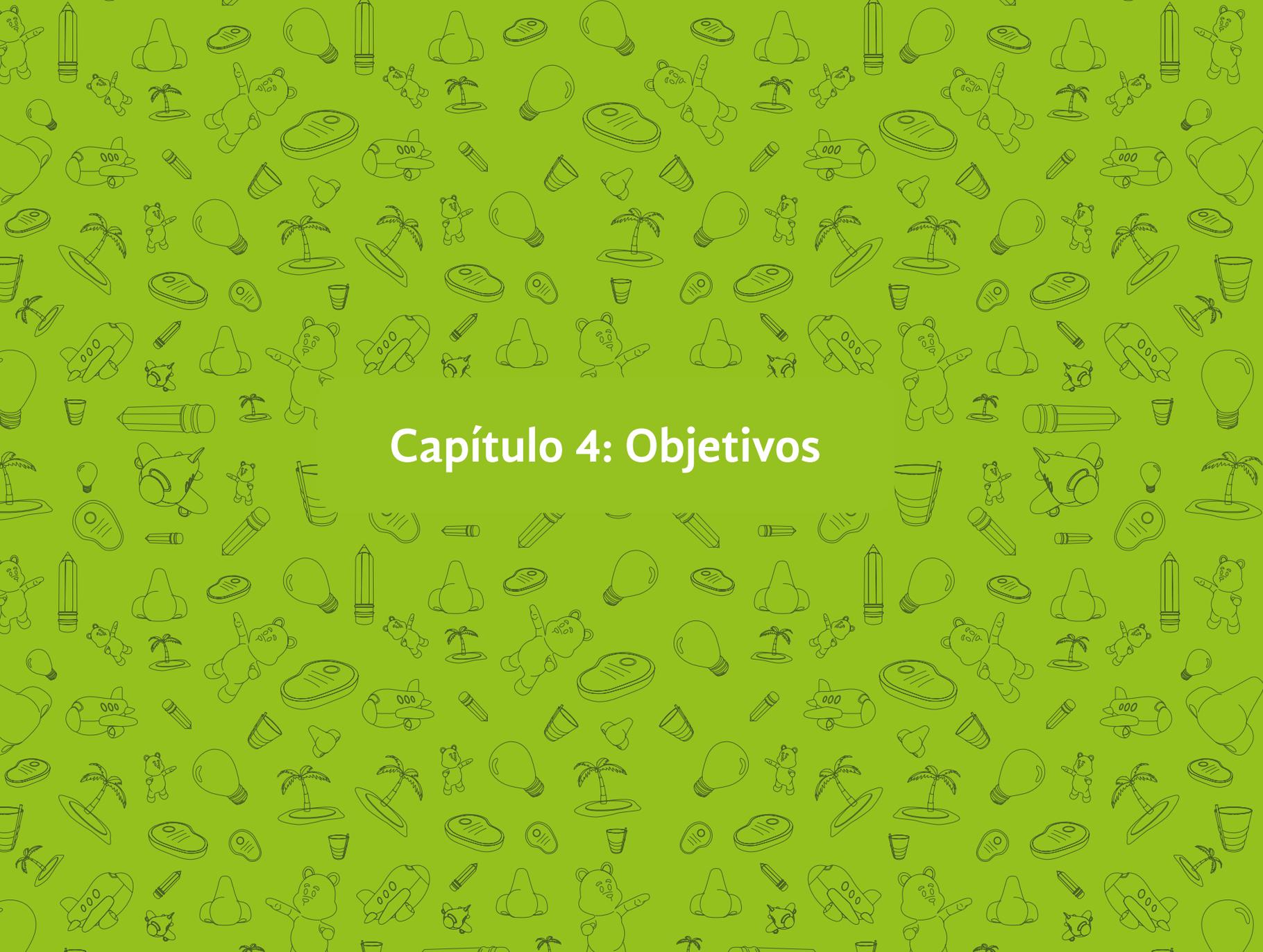
Planteamiento del problema

En base al trabajo de campo realizado en el aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, se evidenciaron dos problemáticas que afectan el aprendizaje de la lengua de señas, la primera es el poco material didáctico existente en el aula ya sea digital o análogo diseñado para el aprendizaje de la lengua de señas colombiana, lo que ocasiona la segunda problemática y es, que la docente y la modelo lingüística al no tener material diseñado para el aprendizaje de la lengua de señas, ellas se convierten en el único referente visual que tienen los niños para aprender el uso de la lengua de señas, debido a que en ocasiones los padres y familiares de los niños desconocen o no hacen uso de la lengua de señas en sus hogares, un ejemplo de ello es que cuando la docente Maritza Erazo deja tareas para que se realicen en casa, los padres no pueden comunicarse con sus hijos porque desconocen la lengua de señas de modo que no pueden ayudar a sus hijos en la realización de las tareas en casa, por consiguiente el aprendizaje de la lengua de señas y su uso se realiza netamente en el aula de sordos de la institución.



Pregunta de Investigación

¿Cómo por medio del diseño podemos apoyar el aprendizaje de la lengua de señas, partiendo del material didáctico del aula de sordos de la institución educativa Escuela Normal Superior de Popayán?



Capítulo 4: Objetivos



Objetivo General

Diseñar la estructura de una interfaz lúdica, que apoye el aprendizaje de la lengua de señas tomando como base el material didáctico del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán.

Objetivos Específicos

1. Realizar el análisis y selección del material didáctico del aula de sordos de la institución educativa Escuela Normal Superior de Popayán.
2. Desarrollar el planteamiento de la interfaz a partir del análisis obtenido
3. Validar la estructura de la interfaz lúdica con expertos en el aprendizaje de la lengua de Señas.



Capítulo 5: Planteamiento Metodológico



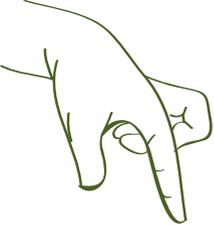
En este capítulo se expone quienes son los actores que participan en el proyecto, la caracterización de usuario a quien va dirigida la interfaz lúdica, la metodología que se aplica para llevar a cabo el proyecto y el marco teórico que es la base conceptual para su ejecución.

Actores del proyecto

Sin Barreras pudo contar con diferentes actores, que desde su disciplina y experiencia en el aprendizaje de la lengua de señas aportaron en el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La participación de cada uno de ellos permitió entender las bases para el aprendizaje de la lengua de señas, cómo los materiales didácticos juegan un papel crucial dentro de este aprendizaje, cómo es la relación de los niños sordos con su entorno y la importancia que tiene el aprender el español escrito para su futuro académico.

Equipo de Diseño

Está conformado por los estudiantes: Jonny Cadmiel Guzmán Romero, tecnólogo en animación 3D, con experiencia en interacción multimedia y animación digital. Participante en el programa de Emprendimiento Digital del Ministerio TIC - APPS.CO, en el aprendizaje y desarrollo de la aplicación móvil “bar app (easy bar)” en la VI interacción: idealización, prototipado y validación -convocatoria 649 de colciencias-apps.co, quedando entre las ocho mejores apps en el demo day cali 2014. Director y generalista 3d,



Fase 1

Etapa 2

Planteamiento metodológico

en el semillero de investigación SENNOVA, Sena Centro Comercio y Servicios, Popayán - Cauca, en la realización del micro-metraje animado 3D “Las emociones de Otho” cuyo objetivo era apoyar la educación emocional en primera infancia, en niños de 3 a cinco años de edad, en los hogares infantiles Esmeralda y Caucanitos, de la ciudad de Popayán. Cruz Helena Gutierrez Molina, cuenta con experiencia de trabajo con la comunidad indígena de Piscitau en una campaña de recuperación de semillas nativas. Lider de proyecto de diagnóstico en el Colegio Liceo Cervantes de Popayán en el grado primero de primaria, identificando como el diseño puede aportar en dificultades de aprendizaje de dislexia, dislalia y discalculia.

Docente Maritza Erazo

Docente bilingüe en lengua de señas, Licenciada en superación y administración educativa, especialista en Lúdica. Tiene 29 años de experiencia como docente, 18 años en la institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa, en el 2011 se trasladó a la normal y lleva 7 años como docente del aula de sordos.

Durante el desarrollo del proyecto, la docente Maritza nos ha acompañado como experta temática de consulta, brindándonos su aporte desde la pedagogía y su experiencia como docente en aulas regulares y como docente del aula de sordos, por esta razón nos acompaña durante las tres fases del proyecto.



Modelo lingüística

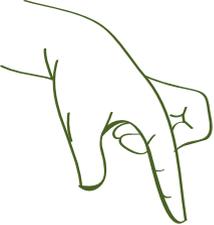
Debido a que la contratación de los modelos lingüísticos es solo de 3 meses no se puede establecer un perfil permanente de la persona que realiza el acompañamiento dentro proyecto, motivo por el cual a continuación sólo se establece una descripción de su perfil.

Adulto sordo, conocedor experto en lengua de señas colombiana. Es la persona que transmite la identidad, la cultura y la lengua de señas por medio de interacciones comunicativas facilitando de esta forma los procesos naturales de adquisición y desarrollo lingüístico de los educandos sordos. (Ministerio de Educación Nacional. s.f.)

Expertos Temáticos

Harold Ned Benavides Lerma Instructor SENA en Lengua de Señas Colombiana
Víctor Manuel Rojas Vargas Fonoaudiólogo, especialista en terapias ABA
Diana Alejandra Vidal Ardila Diseñadora Gráfica y Tiflóloga, Especialista en Educación y Discapacidad

El trabajo realizado con cada uno de los expertos temáticos se llevó a cabo a través de sesiones virtuales en modalidad de entrevista, con el fin de conocer sus experiencias en la enseñanza - aprendizaje de la lengua de señas, resolver inquietudes y conocer los principios básicos para el aprendizaje de la lengua de señas colombiana.



Fase 1 | Etapa 2 | Planteamiento metodológico



Figura 13 Diagrama Mapa de Actores y su participación en cada fase del proyecto



Caracterización de Usuario

Quien es una persona sorda: según el Instituto Nacional para Sordos, definen a las personas sordas a quienes tienen dificultades para oír, esta dificultad puede ser de diferentes grados, desde la disminución auditiva hasta llegar a la sordera profunda, situación en donde la persona no puede escuchar nada.

Población sorda

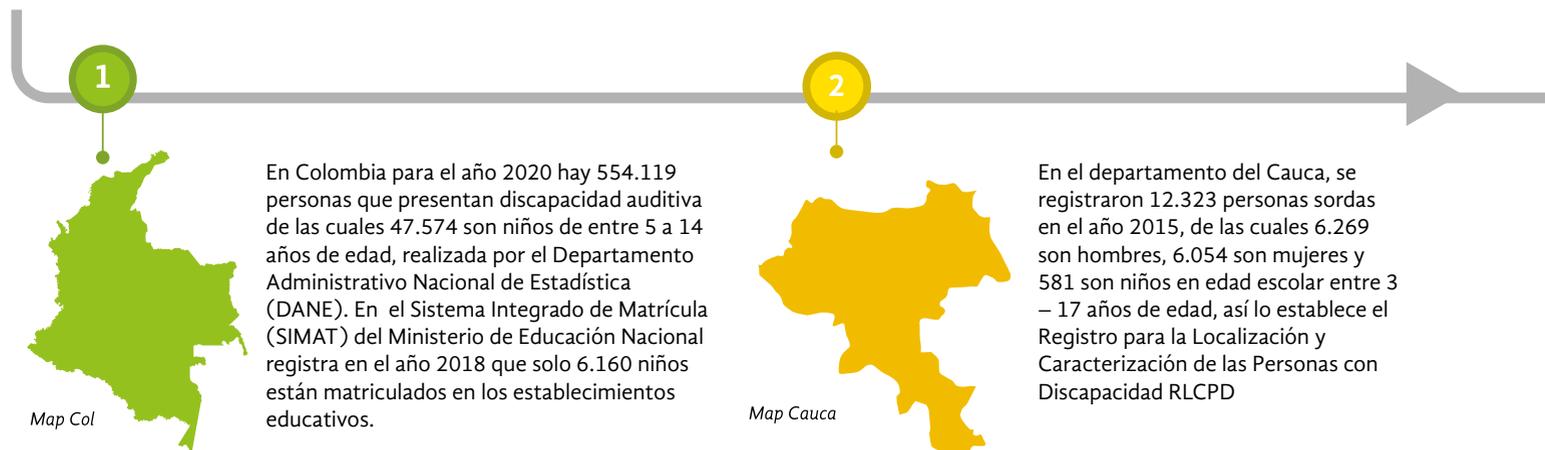


Figura 14 Diagrama demográfico de población sorda

3



Map Popayán

Según el censo poblacional del 2005 realizado por el DANE existían 3.756 personas sordas en Popayán. en el RLCPD para el año 2015 se registraron 957 personas sordas de las cuales 513 personas pertenecen al sexo masculino, 444 al sexo femenino y 41 son niños en edad escolar de 3 – 17 años. según el registro del SIMAT, en el año 2013 solo 16 instituciones atendían a estudiantes sordos en Popayán.

4



Map Popayán urbano

Institución Educativa
Escuela Normal
Superior de Popayán

La Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán cuenta con un total de 1600 estudiantes, de los cuales 14 estudiantes presentan discapacidad auditiva, de estos 14 estudiantes 10 están cursando el bachillerato con el apoyo de intérpretes de lengua de señas y 4 son estudiantes del aula de sordos.

Es de gran importancia resaltar que no todas las personas sordas están registradas en la plataforma de RLCPD y el SIMAT.



“ Niños de seis a nueve años de edad, que presenten la condición de sordera y estén iniciando su aprendizaje de lengua de señas en el grado escolar ”

Considerando que la edad escolar en la población sorda se ubica entre los tres a diecisiete años de edad y que es importante adquirir la lengua de señas desde temprana edad para que los niños desde su infancia cuenten con la posibilidad de comunicarse con fluidez, se establece que los usuarios de la interfaz lúdica sean niños de seis a nueve años de edad, que presenten la condición de sordera y estén iniciando su aprendizaje de lengua de señas en el grado escolar. Utilizando como referencia los niños del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán.



Metodología

Para el desarrollo del proyecto Sin Barreras se hace uso de la metodología Design Thinking ya que esta parte de la premisa “todos podemos generar un cambio, sin importar cuál sea la magnitud del problema, la falta de tiempo o lo reducido del presupuesto”. El Design Thinking tiene un enfoque profundamente humano que se basa en la capacidad de ser intuitivo para interpretar lo que se observa y de desarrollar ideas emocionalmente significativas para quienes son los receptores de lo que se está diseñando, esta nos permite llegar a soluciones pertinentes que generen un impacto dentro de un marco propuesto, el Design Thinking comienza desde la empatía profunda, la comprensión de las necesidades y las motivaciones de las personas, dando la posibilidad de crear soluciones según las necesidades, su característica principal es que permite devolverse o iterar en el proceso de creación contando con perspectivas múltiples que ayudan a consolidar la propuesta planteada y esta tenga mayor solidez (IDEO, 2013). Esta metodología tiene cinco etapas que ayudan a conducir el desarrollo del proyecto, estas son, empatizar, definir, idear, prototipar y validar, las cuales acoplamos según nuestras necesidades del proyecto y la situación presentada por la pandemia del Covid-19.

Metodología Design Thinking

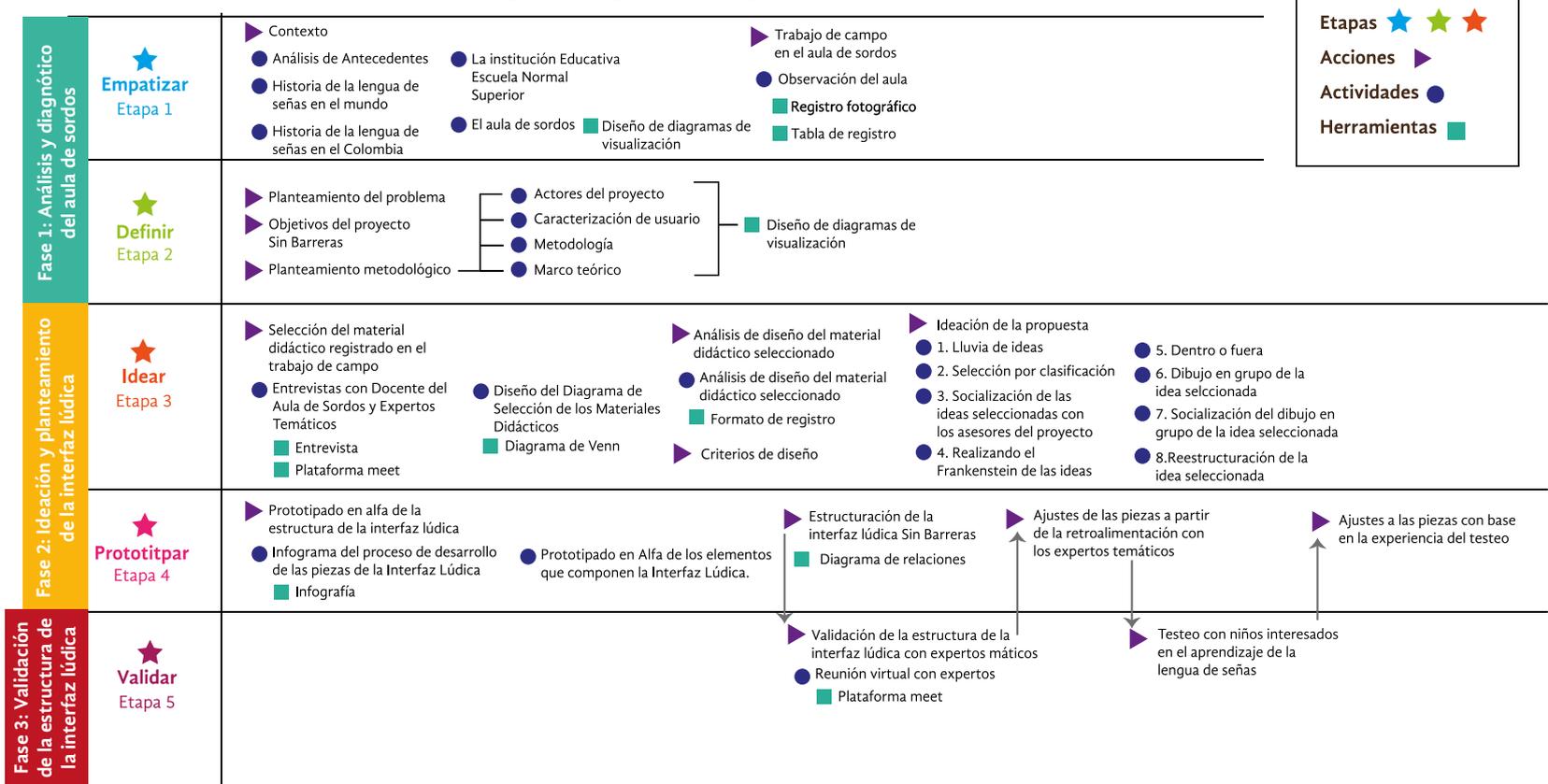


Figura 15 Diagrama de la metodología aplicada en el proyecto

Anexo_03_Metodología_aplicada_en_el_proyecto



Marco Teórico

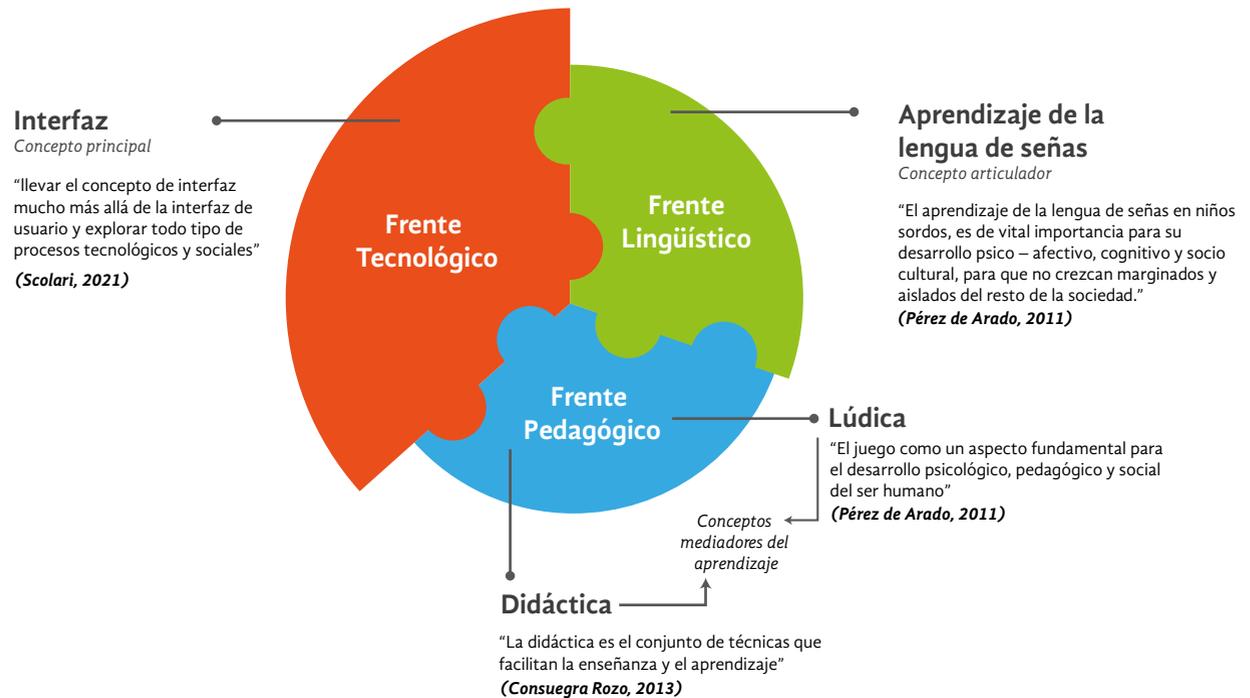
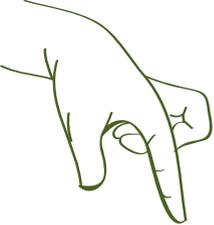


Figura 16 Diagrama de Mapa de conceptos



Fase 1

Etapa 2

Planteamiento metodológico

El marco teórico se desarrolla desde los tres frentes de acción. El frente lingüístico con el concepto de aprendizaje de la lengua de señas será el concepto articulador para el desarrollo del proyecto, desde frente tecnológico se trabaja el concepto de interfaz como concepto principal desde diseño y finalmente desde el frente pedagógico, se trabajarán los conceptos de lúdica y didáctica que serán los conceptos mediadores para cumplir con el aprendizaje de la lengua de señas.

Concepto Articulador Aprendizaje de la Lengua de Señas

La lengua de señas, es la lengua nativa de las personas sordas, se basa en movimientos y expresiones a través de las manos, los ojos, el rostro, la boca y el cuerpo. La lengua de señas no es universal, cada país tiene su lengua de señas propia y en Colombia, se le conoce como Lengua de Señas Colombiana LSC.

Las personas sordas reciben la información por medio del canal visual, por ello las conversaciones deben ser de manera frontal, mirando el rostro de la otra persona, ya que la lengua de señas emplea el espacio, el movimiento y las expresiones faciales, para codificar la información de tipo gramatical. (Quiñones Ramírez, 2019)

El aprendizaje de la lengua de señas en niños sordos, es de vital importancia para su desarrollo psico – afectivo, cognitivo y socio cultural, para que no crezcan marginados y aislados del resto de la sociedad. (Pérez de Arado, 2011)

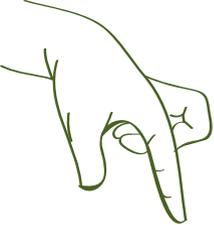
En las dos instituciones que cuentan con aula de sordos en la ciudad de Popayán, realizan programas para que los niños oyentes pertenecientes a las instituciones



aprendan la lengua de señas como un modelo de educación inclusiva, además esto permite que los niños sordos se puedan comunicar con niños oyentes, rompiendo las barreras de comunicación.

En el aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán, se están realizando programas de inclusión con los padres sobre la comunidad sorda y la importancia del aprendizaje de la lengua de señas como medio para ampliar sus posibilidades de participación social, ya que estas barreras de comunicación también son visibles entre padres e hijos, debido a que los padres de los niños son oyentes y no tienen conocimiento sobre el tema.

Gracias al trabajo de campo realizado se pudo observar que el aprendizaje de la lengua de señas es orientado por medio de materiales didácticos que también puede beneficiar a niños que presentan dificultades físicas, psicológicas o cognitivas que no pueden comunicarse de forma verbal.



Fase 1

Etapa 2

Planteamiento metodológico

Interfaz

A lo largo del tiempo este concepto ha ido cambiando en su definición, según la Real Academia Española, la define como una superficie de contacto, es la conexión física o lógica entre una computadora y el usuario.

Este concepto proviene de las ciencias informáticas y se entiende como el dispositivo que vuelve accesible el carácter instrumental de los objetos y el contenido comunicativo de la información presentada.

Según Gui Bonsiepe “se debe tener en cuenta que la interfase no es un objeto, sino un espacio en el que se articula la interacción entre el cuerpo humano, la herramienta, (artefacto, entendido como objeto o como artefacto comunicativo) y objeto de la acción” (Gui Bonsiepe, 1999)

Scolari (2018). En su libro Las leyes de la interfaz. Diseño, ecología, evolución, tecnología. Plantea como objetivo de su investigación “llevar el concepto de interfaz mucho más allá de la interfaz de usuario y explorar todo tipo de procesos tecnológicos y sociales”. En la segunda edición del libro define la interfaz como una “red de actores humanos, institucionales y tecnológicos que están interconectados y mantienen diferentes tipos de relaciones”, plantea que la interfaz se puede ver como un sistema en el cual se articulan diferentes tecnologías (Scolari, 2021).

Para el desarrollo del proyecto Sin Barreras, nos acogemos la postura de Scolari, ya

que nos presenta el concepto de interfaz desde un punto de vista más amplio. Nos permite ver a los actores, elementos del entorno y elementos digitales como interfaces que se comunican y se interrelacionan con las demás.

Es así cómo podemos entender que un material didáctico es la composición de diferentes elementos y tecnologías que en otro momento fueron parte de otra interfaz y que ahora convergen en lo que se denomina un material didáctico, de esta manera podemos ver cómo a medida que las personas tienen alguna necesidad, las interfaces van evolucionando según esa necesidad. De esta misma manera se puede entender el espacio, en este caso el aula de sordos, la cual está adecuada para que en ese lugar aprendan niños sordos, siendo esta una interfaz en donde existen elementos como el mobiliario, los materiales didácticos de apoyo, actores y también coexisten diferentes tecnologías diseñadas para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos decir que estos elementos, actores y tecnologías, se relacionan e interactúan entre sí, para cumplir un objetivo que es la enseñanza y aprendizaje de los niños sordos.

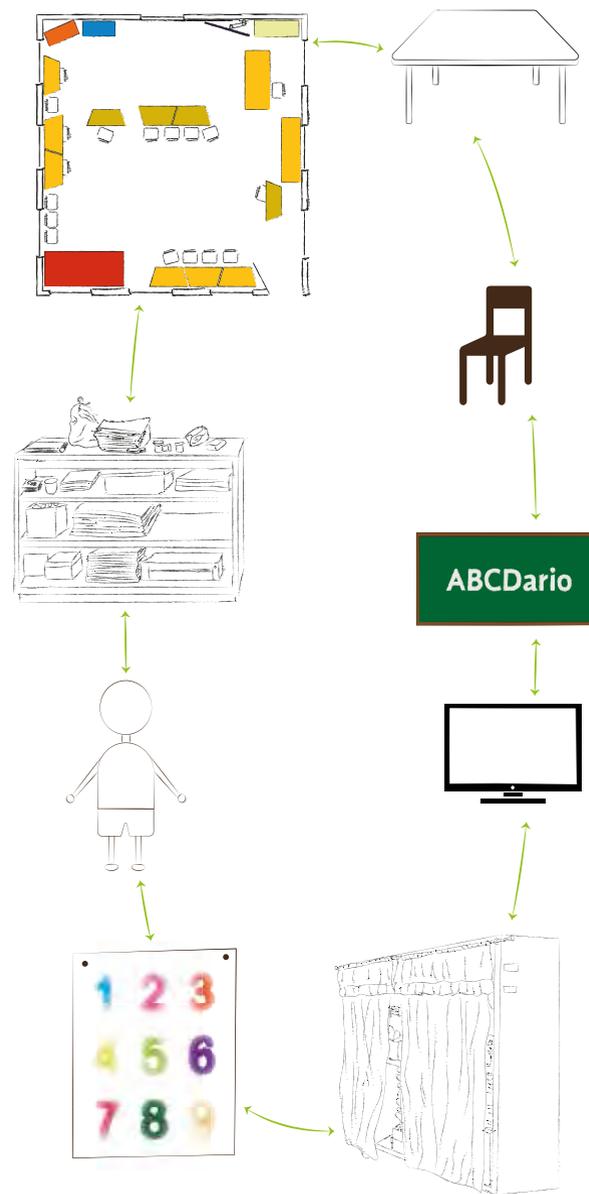
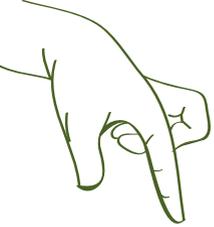


Figura 17 Sistema de interfaces del aula de sordos



Fase 1

| Etapa 2

| **P**lanteamiento metodológico

El proyecto Sin Barreras, busca aplicar este concepto al material didáctico de apoyo, en ese sentido, el objetivo planteado para la interfaz, es apoyar el aprendizaje de la lengua de señas, de esta manera los elementos y tecnologías utilizadas se integran para que cumplan con la función de enseñar la lengua de señas y así el niño pueda recibir esta información y se apropie de ella en su proceso de aprendizaje, así como se ha identificado en el proyecto de Fonomagica el concepto de interfaz como un sistema interactivo, en el cual se desarrolla un material didáctico interactivo como un sistema que integra diferentes elementos análogos y digitales y con diferentes tecnologías.

Didáctica

Didáctica viene del griego didaskein que significa didas – enseñar y kein – arte, entonces se puede definir como el arte de enseñar, actualmente se considera como una ciencia que estudia, investiga y experimenta nuevas técnicas de enseñanza. (Wikipedia, 2021)

Juan Amos Comenico considerado como el padre de la didáctica en su libro didáctica magna en el año 1630 la establece como el “el método pedagógico al fin de alcanzar el objetivo de que todos los alumnos a quien se les enseña, obtengan un aprendizaje de manera adecuada a través de diversos métodos” partiendo del principio de enseñar a todos (Salanova Sánchez, s.f.)

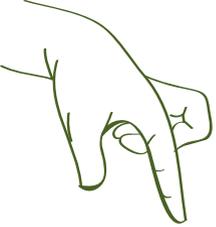
La didáctica es el conjunto de técnicas que facilitan la enseñanza y el aprendizaje,



la función de la didáctica dentro del desarrollo de los niños, es incrementar las posibilidades de adquirir conocimiento en su proceso de aprendizaje, a través de métodos, que estimulen su desarrollo integral por medio de diferentes herramientas adicionales, así el niño tendrá la posibilidad de adquirir el conocimiento a su propio ritmo. Una de las herramientas más importantes es el uso de imágenes que representan la realidad (Consuegra Rozo, 2013).

Para el proyecto Sin Barreras, es importante el principio de enseñar a todos, de Juan Amos Comenico, ya que, en el aula de sordos, así como hay niños que presentan esta discapacidad también, hay niños oyentes que necesitan de la lengua de señas para poder comunicarse. Uno de los aportes más importantes de la didáctica, es el uso de herramientas adicionales para el aprendizaje, una de las herramientas más importante son las imágenes y para el aprendizaje de los niños sordos es el medio fundamental para su aprendizaje, ya que las personas sordas reciben la información por medio del canal visual.

En el aula de sordos se lleva a cabo este conjunto de técnicas por medio de la metodología Geempa, donde la docente hace uso de diferentes medios para dictar sus clase y que el niño sordo comprenda lo que se le está enseñando, las técnicas que usa la docente Maritza Erazo están orientadas a enseñarle al niño por medio de material didáctico concreto, incentivar al niño a la lectoescritura, enseñar por medio de juegos análogos y digitales, evaluar el proceso de aprendizaje de los niños sordos, entre otras. La herramienta que más usa la docente para enseñar a los niños sordos, son imágenes que representan la realidad, con las cuales los niños pueden relacionar la imagen con la



Fase 1

Etapa 2

Planteamiento metodológico

seña correspondiente. Este conjunto de técnicas se pueden encontrar en los materiales didácticos como es el caso de los proyectos Enseñas y Fonomagica en los que se hace uso de la imagen como enfoque principal para el aprendizaje y el conjunto de técnicas en el cual por medio del juego se incentiva al niño a aprender mediante la lectoescritura, juego de memoria y repetición de lo aprendido.

Lúdica

Definición etimológica: Designa pues todo lo relativo al juego, ocio, entretenimiento o diversión. Lúdico se formó por analogía con muchas palabras que empleaban sufijo – ico. El adjetivo correcto de origen latino es en realidad “lúdicro”, que puede encontrarse también en todos los diccionarios de la lengua, pero que casi nadie usa. Viene del latín ludicer, lúdicra, ludicrum (divertido, ameno, propio del juego). (Etimología de lúdico, 2021)

Desde la pedagogía encontramos teorías como la de Jean Piaget y Lev Vygotsky, estas dos teorías concuerdan con que el ambiente potencia el desarrollo cognitivo del niño, que los primeros años son esenciales para su aprendizaje, y la importancia del juego como herramienta para su aprendizaje. Los dos expertos consideran el juego como un aspecto fundamental para el desarrollo psicológico, pedagógico y social del ser humano, aunque dentro de sus teorías lo planteen diferente. Para Vygotsky el juego es un instrumento y recurso sociocultural que tiene el papel de impulsar el desarrollo mental del niño, facilitando el desarrollo de funciones como la atención o la memo-



ria “El juego es una realidad cambiante y sobre todo impulsora del desarrollo mental del niño” (Ríos Quiles, 2013). Para Piaget “el juego forma parte de la inteligencia del niño o niña, porque representa la asimilación funcional o reproductiva de la realidad según cada etapa evolutiva del individuo” (Piaget, 1956, como se citó en Uribe, 2018).

Para el desarrollo del proyecto Sin Barreras, estas dos teorías se unen para articularlas y practicarlas desde el concepto del juego como una herramienta de aprendizaje, por medio de la cual se genera un espacio de cooperación entre niños y niñas que logran adquirir conocimiento durante la experiencia. Ya que según lo observado en el aula de sordos, cuando los niños juegan con sus compañeros les permite repasar la lengua de señas e ir aprendiendo nuevo vocabulario tanto en lengua de señas como en español escrito, esta dinámica de aprendizaje le permite a los niños sordos aprender a relacionarse con niños sordos y con niños oyentes.



Capítulo 6: Selección del Material Didáctico Registrado en el Trabajo de Campo

Teniendo en cuenta el objetivo del proyecto y la cantidad de material didáctico inventariado en el trabajo de campo, es necesario realizar una selección de este material con el fin de acotar e identificar cuáles son los materiales que apoyan de forma directa el aprendizaje de la lengua de señas. Para este capítulo realizamos entrevistas con expertos temáticos relacionados con el aprendizaje de la lengua de señas colombiana, con el fin de establecer unos parámetros que nos permita realizar esta selección, ya que no contamos con la experticia en el aprendizaje de la lengua de señas.

Figura 18 *Material didáctico concreto Rompecabezas de la célula vegetal*





Actividad 1. Entrevistas con Docente del Aula de Sordos y Expertos Temáticos

Entrevista 1: Docente del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán

Propósito: Conocer desde la experiencia de la docente cómo se da el proceso de enseñanza y aprendizaje de la lengua de señas colombiana en el aula de sordos.

Actores: Docente Maritza Erazo y Equipo de Diseño.

Fecha: 28 de octubre de 2020

Tiempo: Una hora cincuenta y dos minutos.

Figura 19 *Entrevista con la docente Maritza Erazo*



Información obtenida de la entrevista:

- Según los logros establecidos desde el ministerio de educación los niños sordos deben aprender la lengua de señas como su primera lengua, en el aula de sordos los niños aprenden gran cantidad de vocabulario para que puedan preguntar, argumentar y formar un discurso que sea entendible en lengua de señas colombiana.

- Los niños del aula de sordos aprenden las bases del español escrito como su segunda lengua, para que puedan entender su entorno ya que están rodeados de comunicación escrita en español y para que puedan comunicarse con las personas oyentes que no manejen la lengua de señas.

- Todos los materiales didácticos del aula tienen una función específica de uso, pero la docente los utiliza para suplir diferentes necesidades que se presentan a diario como la concentración, manejo de conducta entre otras; durante el aprendizaje debe haber un acompañante que guíe el proceso de aprendizaje, para que los niños no se distraigan del objetivo de aprendizaje.

- La docente utiliza diferentes interfaces para la explicación de un tema, dentro de estas interfaces están, el material didáctico concreto ya sea comprado o hecho por ella, el material didáctico digital, imágenes impresas de referencia, etc.

- A los niños les atraen las plataformas digitales, *“cuando se trabaja con ellos en la Tablet los niños se interesan más por lo que están aprendiendo”*.



Fase 2

Etapa 3

Selección del material didáctico registrado en el trabajo de campo

- Entidades como FENASCOL no facilitan la entrada a los cursos de aprendizaje de lengua de señas estos cursos son muy caros, es importante tener en cuenta que, así como hay familias que tienen la disponibilidad económica para pagarlos, también hay familias que no.

- Cada asociación de señas organiza las señas que son reconocidas en la región, lo que hace que una seña varíe de una ciudad a otra, hay autonomía para crear señas propias de cada ciudad.

- La lengua de señas no hace uso de artículos y conectores.

- Se debe tener en cuenta que hay diferencias idiolectales: que es la forma de hablar característica de cada persona, las personas sordas hablan con las manos, pero cada una tiene su forma característica. Diafásica: es la forma en cómo se comunican las personas con sus familiares, amigos, con un vendedor, en fin, este puede ser formal, familiar, técnico, etc. Diastrática: este responde a las diferencias sociales y culturales, puede ser según la edad, sexo, profesión, grupo social, etc. Diatópicas: pertenecen a las variantes lingüísticas relacionadas con las diferencias geográficas.

Entrevista 2: Instructor SENA Especialista en Lengua de Señas Colombiana

Propósito: Comprender cómo es la estructura gramatical de la lengua de señas y como se realiza su configuración manual.

Actores: Experto temático Harold Ned Benavides Lerma y Equipo de Diseño.

Fecha: 10 de noviembre de 2020

Tiempo: Treinta y siete minutos.

Información obtenida de la entrevista:

- *“Hay que entender que la lengua de señas no va traduciendo palabra por palabra del español”*
- Las señas tienen varios componentes de configuración: Manual, ubicación, dirección viso gestual y tridimensional
- Una persona sorda cuando aprende señas rudimentarias para

Figura 20 Entrevista con experto Harold Benavides (plataforma Meet)





comunicarse en su casa ya tiene aprendida una lengua, cuando esta persona se empieza a comunicar con personas de una comunidad sorda y aprende a comunicarse por medio de señas que utiliza esta comunidad ya ha aprendido una segunda lengua, quiere decir que esta persona ya es bilingüe en lengua de señas y si esta persona, aprende la lengua de señas colombiana establecida ya ha aprendido una tercera lengua.

- Cuando una persona oyente aprende la lengua de señas colombiana no puede hablar en español y hablar en lengua de señas colombiana al mismo tiempo ya que son dos estructuras gramaticales diferentes y no es posible traducir palabra por palabra, *“o se habla en español, o se habla en lengua de señas”*

Entrevista 3: Diseñadora Gráfica y Tiflóloga, Especialista en Educación y Discapacidad

Propósito: Conocer sobre la experiencia adquirida en el desarrollo de su trabajo de grado con la comunidad sorda e invidente y comprender cómo funciona la educación inclusiva.

Actores: Experta temática Diana Alejandra Vidal Ardilla y Equipo de Diseño.

Figura 21 Entrevista con experta Diana Vidal (plataforma Meet)



Fecha: 11 de noviembre de 2020

Tiempo: Una hora y treinta y seis minutos.

Información obtenida de la entrevista:

- La tecnología es un aliado para poder garantizar la inclusión, en la actualidad el medio de comunicación a distancia de las personas sordas es la videollamada, por esta razón la tecnología es una herramienta indispensable para ellos.

- Actualmente en las aulas de sordos tiene como objetivo principal el bilingüismo permitiendo la comunicación de las personas sordas con las personas oyentes.

- Es importante que los niños empiecen a interactuar con niños oyentes o de otras comunidades porque cuando pasan a bachillerato o salen de la institución deben socializar con otros niños. Por esta razón el aprendizaje del español escrito es importante dentro de su educación, se debe entender que la comunidad sorda es una comunidad minoritaria, por lo cual van a encontrarse con barreras comunicativas en todos los campos, ya sea laboral, educativo, profesional o en la salud.



Entrevista 4: Fonoaudiólogo, Especialista en Terapias ABA

Propósito: Conocer cuáles son los factores más importantes que se deben fortalecer en un niño con discapacidad auditiva.

Actores: Experto temático Victor Manuel Rojas Vargas y Equipo de Diseño.

Fecha: 10 de noviembre de 2020

Tiempo: Una hora

Información obtenida de la entrevista:

- A Los niños sordos hay que reforzarle la memoria visual, cuando los niños sordos está en el proceso de lectura y escritura asociar la cadena de grafemas con la imagen de referencia les cuesta mucho trabajo, uno de los materiales didácticos con lo que se puede reforzar mucho la memoria visual es el juego de adivina quién *“a los niños sordos se les debe fortalecer la memoria visual, un material didáctico que ayuda mucho es el juego de Adivina Quién”*, su dinámica de juego le permite al niño sordo, reforzar el español escrito, reforzar el vocabulario en lengua de señas

Figura 22 Entrevista con experto Victor Rojas(plataforma Meet)



colombiana, fortalecer el uso de la lengua de señas y entablar el diálogo con su compañero de juego.

- A los niños sordos se le debe tratar la motricidad fina y la motricidad gruesa a tiempo ya que pueden presentar dificultades de equilibrio por su condición auditiva, para el proceso de aprendizaje de la lengua de señas, el manejo de motricidad fina es crucial dentro del aprendizaje.

- A los niños sordos se les debe enseñar por medio de juegos y tenerlos entretenidos ya que ellos son muy hiperactivos y bruscos porque no pueden escuchar lo que siente el otro.

Resultados Obtenidos de las Entrevistas Realizadas

Cada uno de los hallazgos obtenidos de las entrevistas, nos brinda la posibilidad de conocer cómo se da el proceso de enseñanza y aprendizaje de la lengua de señas en los diferentes contextos en los que se desenvuelven la docente y los expertos temáticos, también pudimos identificar tres parámetros que se mantienen en las diferentes temáticas para la enseñanza de la lengua de señas. La motricidad fina, el bilingüismo (Lengua de señas colombiana y español escrito) y finalmente, el proceso de la lecto-escritura. Estos parámetros servirán de base para desarrollar un diagrama de venn, el cual nos permitirá acortar la cantidad de material didáctico inventariado.



Actividad 2. Diseño del Diagrama de Selección de los Materiales Didácticos

Actores: Equipo de Diseño.

Teniendo en cuenta los tres parámetros identificados (motricidad fina, material bilingüe, apoyo de la lectoescritura), se hace uso de la herramienta del diagrama de venn (Figura 20), que nos permite ilustrar las relaciones lógicas entre los diferentes grupos de materiales que cumplen con los parámetros identificados y nos brinda la posibilidad de acotar la cantidad de material didáctico inventariado.

El diagrama está seccionado en tres conjuntos; A, B y C correspondientes a los parámetros identificados, cuenta con tres intersecciones; D, E, F correspondientes a la superposición de dos de los tres conjuntos y una intersección; G, correspondiente a la superposición de los tres conjuntos.

En el conjunto A, se ubican los materiales didácticos que cumplen con el parámetro de motricidad fina; en el conjunto B, se ubican los materiales didácticos que cumplen con el parámetro de ser bilingües (Lengua de Señas Colombiana y Español escrito); en el conjunto C, están ubicados los materiales didácticos que cumplen con el parámetro de apoyo de la lectoescritura; en la intersección D, están ubicados los materiales didácticos que cumplen con los parámetros de motricidad fina y apoyo de la lectoescritura; en la intersección E, están ubicados los materiales didácticos que cumplen con los pa-

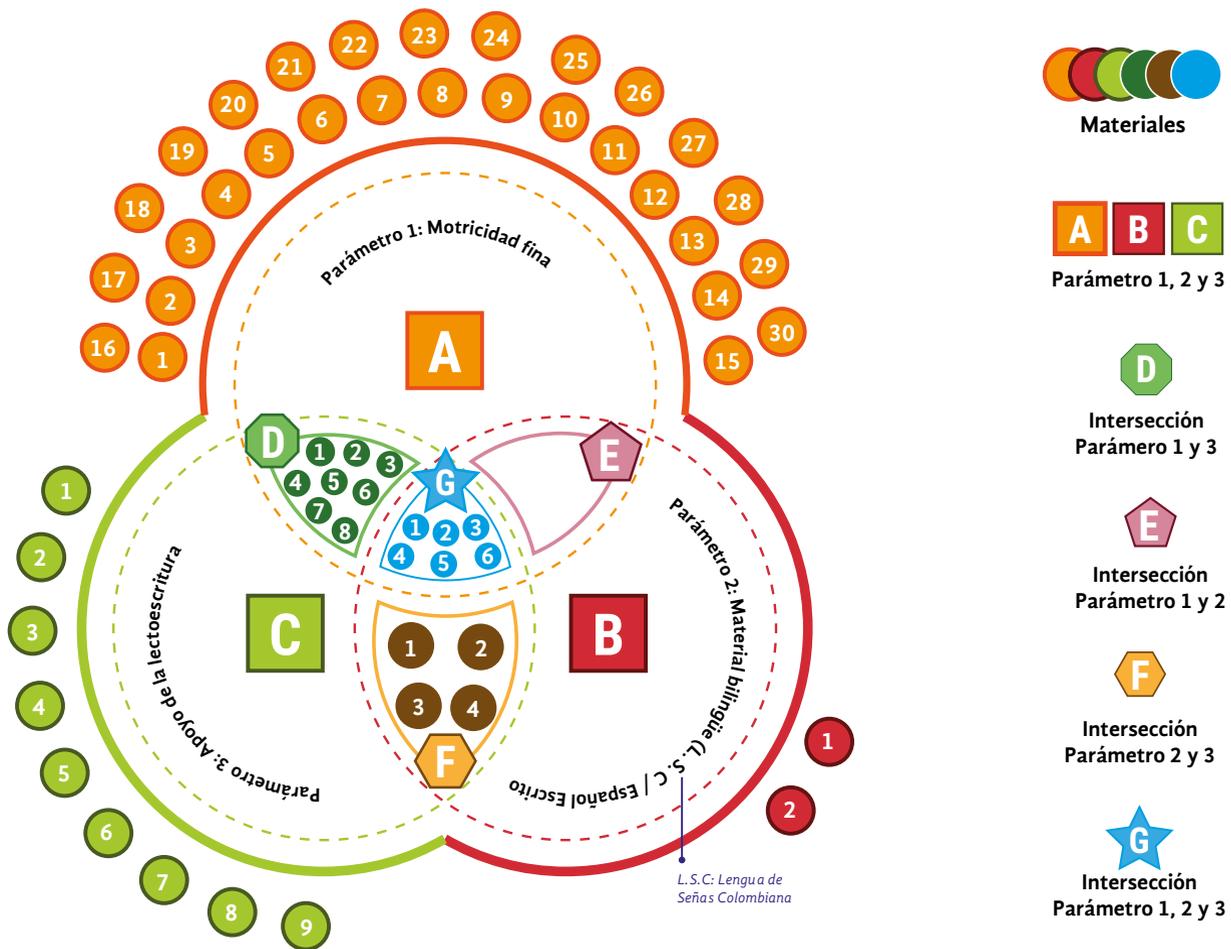
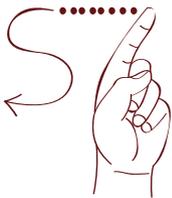


Figura 23 RDiseño de diagrama de venn para la selección de material didáctico
(El diseño de la infografía completa se puede encontrar en el Anexo_04_Selección_material_didáctico)



Fase 2

Etapa 3

Selección del material didáctico registrado en el trabajo de campo

rámetros de motricidad fina y son bilingües (LSC y Español escrito); en la intersección F, están ubicados los materiales didácticos que cumplen con los parámetros de apoyar la lectoescritura y son bilingües (LSC y español escrito); finalmente en la intersección G, se ubican los materiales didácticos que cumplen con los tres parámetros identificados, motricidad fina, apoyo de la lectoescritura y son bilingües (LSC y Español escrito).

Resultados obtenidos del diagrama de Venn

Como resultado del diagrama de venn, en la intersección G, obtuvimos seis materiales didácticos en los cuales se cumplen los tres parámetros establecidos (Figura 15), Reduciendo la cantidad de material inventariado de sesenta y uno, a seis materiales didácticos seleccionados para ser analizados desde el diseño.

Materiales didácticos que cumplen con los tres parámetros

Fichas de asociación



Láminas



Tarjetas palabra imagen



Abecedario de señas



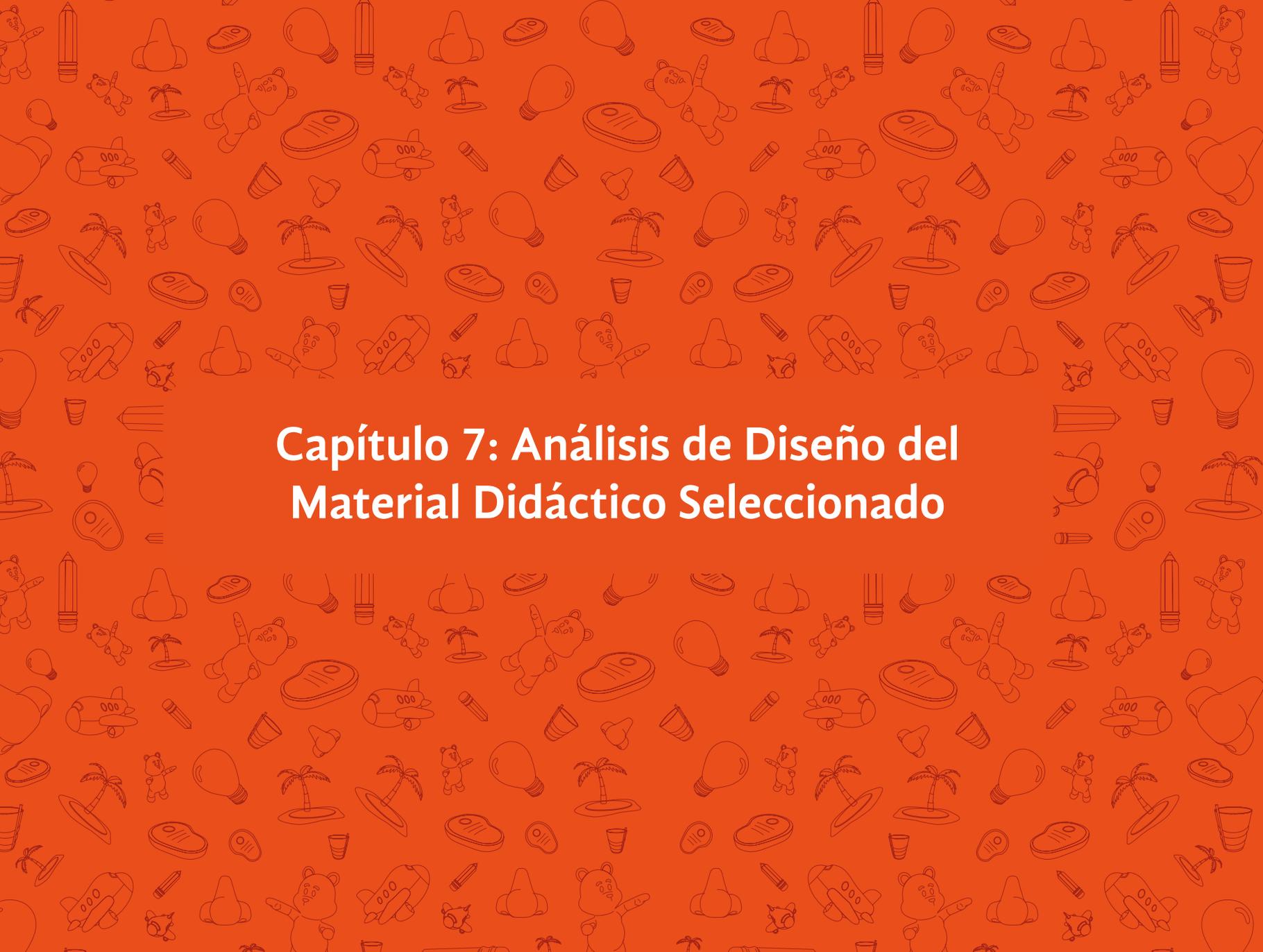
Números con señas



Fichas de asociación con tablero



Figura 24 Material didáctico que cumple con los tres parámetros



Capítulo 7: Análisis de Diseño del Material Didáctico Seleccionado



Una vez obtenido el material seleccionado a través del diagrama de venn, se lleva a cabo un análisis de diseño a este material didáctico, con el objetivo de obtener información de cómo están realizados los materiales didácticos seleccionados e identificar cuales son los aspectos de diseño que se mantienen en estos materiales, ya que los resultados obtenidos del análisis del material didáctico nos permitirá establecer lineamientos que serán la base para la creación de los criterios de diseño con los cuales se desarrollará nuestra propuesta de estructura de la interfaz lúdica.



Actividad 1. Análisis de Diseño del Material Seleccionado

Actores: Equipo de Diseño.

Para el análisis de diseño del material didáctico seleccionado se consideran los siguientes ítems:

Objetivo del material: Identificar cuáles son las metas de aprendizaje del material didáctico concreto seleccionado, con el fin de precisar el alcance que tiene el material didáctico con relación a la asignatura.

Características: Descripción detallada del material didáctico concreto seleccionado, que nos permite conocer los materiales que se usan para la formalización de los materiales didácticos y la información que se muestra en ellos.

Edad: Según la edad los niños adquieren diferentes habilidades para manejar o manipular un objeto, este es un indicador que define el rango de edad al que va dirigido el material didáctico seleccionado.

Durabilidad: Es relevante saber el tiempo de uso que tienen los materiales didácticos seleccionados, teniendo en cuenta que no es posible indicar una cantidad de tiempo determinada, mediremos la durabilidad entre alta, media y baja como un modo de aproximación de desgaste de este material.



Contenido: Identificar las temáticas que se abordan en los materiales didácticos seleccionados, esta información permitirá conocer qué temas se trabajan en el aprendizaje de la lengua de señas.

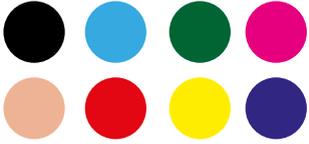
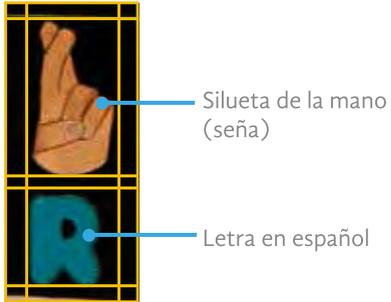
Cromática: Identificar cuál es la paleta cromática usada en los materiales didácticos concretos seleccionados, esto nos permite conocer cuales son los colores usados para las ilustraciones, las tipografías y los colores de fondo del material, además podemos detectar qué colores se usan como indicadores.

Uso: Reconocer qué materiales didácticos concretos seleccionados se pueden usar de forma colectiva o individual, este aspecto es importante ya que el aula es multigrado y los niños deben llevar el proceso de aprendizaje individual y estimular la comunicación con sus compañeros.

Tipografía: Identificar qué tipo de fuente, tamaño de letra y el tipo de caja (si es alta o baja), que se están usando en los materiales didácticos concretos seleccionados, esto nos brinda información sobre cómo se utilizan las tipografías en estos materiales y en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Diagramación: Reconocer que tipo de retícula se está usando en los materiales didácticos concretos seleccionados, esto nos indica cómo es la disposición y composición de la información ya sean palabras o imágenes, también nos permite identificar cual es el punto de atención que tienen estos materiales para el proceso de aprendizaje.

Abecedario de señas

Objetivo del material	Reforzar diariamente durante la jornada escolar el abecedario en lengua de señas y español				
Características	Elaborado por la docente, consta de un abecedario en español realizado en foami de diferentes colores, encima de cada letra tiene la silueta de una mano realizando la seña de la letra correspondiente, están pegadas en un soporte de cartulina negro				
Edad	6-9 Años	Durabilidad	Alta Media Baja X	Contenido	* Lengua de señas * Español escrito
Cromática			El color de fondo usado en este material es el negro, el color de las imágenes de las señas formadas con las siluetas de las manos se realizan con foami de color piel referenciando el color piel al de las manos reales, en las letras del español varía el color entre azul, azul oscuro, verde, amarillo.		
Uso	Colectivo Individual X	Los niños hacen uso a diario de este material ya que les sirve de apoyo durante su proceso de aprendizaje, su ubicación le permite a los niños revisarlo cada que sea necesario			
Tipografía	No es posible identificar una fuente tipográfica, ya que son letras rotuladas y recortadas en foami, las letras son en mayúsculas.				
Diagramación	No hay una retícula establecida, ha sido realizada con recortes de cartulina negra el cual es el fondo, la seña y la letra a la que corresponden tienen un orden pero al estar en los recortes este orden se pierde en algunas letras				
	Esta es una posible retícula para cada letra		→		

OR TABLERO BORRAR

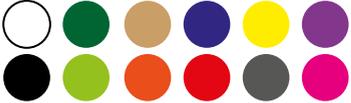


Figura 25 Material didáctico ABECEDARIO DE SEÑAS



Figura 26 Material didáctico LOS NÚMEROS CON SEÑAS

Los números con señas

Objetivo del material	Reforzar diariamente durante la jornada escolar los números en lenguaje de señas y el español escrito.										
Características	Set de diez números elaborados por la docente en papel bond y foami, los números están impresos en papel bond de colores y encima de cada uno de los números tiene la silueta de una mano indicando la seña del número correspondiente. Está acompañado de una muñeca elaborada en foami por la docente.										
Edad	6 Años en adelante	Durabilidad	<table border="1"> <tr> <td>Alta</td> <td>Media</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>	Alta	Media	Baja		X		Contenido	* Lengua de señas * Español escrito
Alta	Media	Baja									
	X										
Cromática	 <p>Los colores varían de un número a otro tanto en la seña como en el número en español escrito, el color blanco se mantiene como color de fondo en los números impresos en español escrito.</p>										
Uso	<table border="1"> <tr> <td>Colectivo</td> <td>Individual</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>		Colectivo	Individual	X		Los niños durante su proceso de aprendizaje se apoyan mucho en este material, por su fácil visibilidad.				
Colectivo	Individual										
X											
Tipografía	<p>La tipografía usada en los números es Helvética bold. Su tamaño es de 80 pts.</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 — Helvetica bold</p>										
Diagramación	<p>No hay una retícula establecida, pero si hay un orden entre el número y la seña, esta es una posible retícula la cual se divide en dos bloques, el cuadro azul para la silueta de la mano haciendo la seña y el cuadro verde para los números, esta se repite en los diez números los cuales están divididos en dos filas cada fila tiene cinco números.</p>		 <p>Silueta de la mano (seña)</p> <p>Letra en español</p>								

Fichas de asociación con tablero

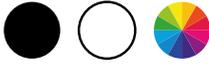
Objetivo del material	Enseñar la lengua de señas colombiana por medio de la memoria haciendo que el niño haga asociaciones entre las fichas y el tablero correspondiente.										
Características	Set de piezas en MDF cuenta con fichas de 4 x 4 cm y 5mm de espesor y diferentes tableros de 16 x 8 cm y 5 mm de espesor, las fichas muestran la fotografía a blanco y negro de un niño o niña realizando la seña del animal, un texto en la parte inferior con su nombre en español al que hace referencia la seña y un número que corresponde al tablero en el que se debe ubicar. El tablero muestra la ilustración de 8 animales a color, un texto con su nombre en español en la parte inferior y el número correspondiente del tablero.										
Edad	6 Años en adelante	Durabilidad	<table border="1"> <tr> <td>Alta</td> <td>Media</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Alta	Media	Baja	X			Contenido	* Lengua de señas * Reconocimiento de palabras * Lectoescritura
Alta	Media	Baja									
X											
Cromática	<div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Los colores que mantienen en todas las fichas y los tableros son el blanco y el negro, los colores amarillo y rojo son indicativos entre la ficha y el tablero al que corresponde. Las ilustraciones tienen los colores reales de lo que están representando. Las fotografías de las señas están en blanco y negro.</p> </div>										
Uso	<table border="1"> <tr> <td>Colectivo</td> <td>Individual</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	Colectivo	Individual	X	X	El material tiene una característica principal que es mostrar la lengua de señas, pero es necesaria la guía de la docente ya que sin un conocimiento previo de la lengua de señas o del español escrito se dificulta su uso, los niños tienen mayor cercanía con este material porque pueden aprender su idioma natal.					
Colectivo	Individual										
X	X										
Tipografía	Las fichas que tienen la fotografía de la seña usan la tipografía en mayúscula, de tipo san serif, el nombre de la fuente es Bank Gothic Medium , de tamaño 12 pts. Los tableros y las fichas que tienen ilustración la tipografía está en minúscula, el nombre de la fuente es Arial Pro Rounded Bold , tamaño 12 pts. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>A B C D</p> <p>Bank Gothic Medium</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>a b c d</p> <p>Arial Pro Rounded Bold</p> </div> </div>										
Diagramación	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>La retícula de los tableros tiene 8 secciones, cada una de las secciones abarca dos bloques de lectura que permite la legibilidad de las imágenes y de las palabras</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>En las fichas hay una retícula establecida de dos bloques de lectura que permite la legibilidad de las imágenes y de las palabras</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Número indicativo de la tabla Imagen Texto</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen Margen</p> <p>Texto</p> <p>Número indicativo</p> </div> </div>										



Figura 27 Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN CON TABLERO



la carne

EL HUEVO

Figura 28 Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN

el desayuno

LA CARNE

el huevo

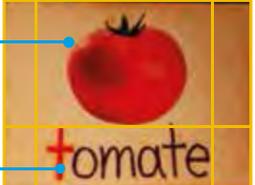
la manzana

resaca

Fichas de asociación

Objetivo del material	Enseñar la lengua de señas colombiana permitiéndole al niño relacionar la imagen de la seña con la ilustración correspondiente, además ayuda a reforzar la memoria del niño.										
Características	Set de piezas en MDF de 4 x 4 cm y 5mm de espesor, que cuenta con diferentes imágenes impresas en vinilo adhesivo relacionadas con alimentos y clasificadas en dos tipos de imagen; el primero, muestra la ilustración del alimento a color y un texto con su nombre en la parte inferior; el segundo, muestra la fotografía a blanco y negro de un niño o niña realizando la seña del alimento y un texto con el nombre del alimento al que hace referencia la seña en la parte inferior. Contenido en una caja de cartón										
Edad	6 Años en adelante	Durabilidad	<table border="1"> <tr> <td>Alta</td> <td>Media</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Alta	Media	Baja	X			Contenido	<ul style="list-style-type: none"> * Lengua de señas * Reconocimiento de palabras * Lectoescritura
Alta	Media	Baja									
X											
Cromática			<p>Los colores que mantienen en todas las fichas son el blanco y el negro Las ilustraciones tienen los colores reales de lo que están representando Las fotografías de las señas están en blanco y negro</p>								
Uso	<table border="1"> <tr> <td>Colectivo</td> <td>Individual</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>		Colectivo	Individual	X	X	<p>El material tiene una característica principal que es mostrar la lengua de señas, pero es necesaria la guía de la docente ya que sin un conocimiento previo de la lengua de señas o del español escrito se dificulta su uso, los niños tienen mayor cercanía con este material porque pueden aprender su idioma natal</p>				
Colectivo	Individual										
X	X										
Tipografía	<p>Las fichas que tienen la fotografía de la seña usan la tipografía en mayúscula, de tipo san serif, el nombre de la fuente es Bank Gothic Medium y su tamaño es de 12 pts. aproximadamente.  Bank Gothic Medium</p> <p>Las fichas que tienen ilustración la tipografía está en minúscula, nombre de la fuente: Arial Pro Rounded Bold, tamaño 12 pts.  Arial Pro Rounded Bold</p>										
Diagramación	<p>Hay una retícula establecida de dos bloques de lectura que permite la lecturabilidad de las imágenes y de las palabras.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Imagen</div>  <div style="margin-left: 10px;">Margen</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">Texto</div>  </div>										

Tarjetas palabra imagen

Objetivo del material	Enseñar la relación de las imágenes con las palabras y la relación de la imagen con una letra, además le permite a la docente reforzar la lengua de señas.										
Características	Set de tarjetas rectangulares realizadas por la docente usando como soporte cartón paja, las cuales están divididas en dos grupos, el primer grupo, consta de una imagen impresa a color en papel bond la cual es pegada sobre el rectángulo de cartón paja, en la parte inferior tiene escrito en español con marcador el nombre de la imagen pegada haciendo un acento con color rojo en una de las letras; el segundo grupo tiene impreso la imagen en papel bond y el nombre de la imagen en español en la parte inferior haciendo el acento en color rojo en una de las letras, esta es recortada y pegada al tamaño de la base de cartón paja. La temática de las tarjetas es variada.										
Edad	6 - 9 Años	Durabilidad	<table border="1"> <tr> <td>Alta</td> <td>Media</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	Alta	Media	Baja			X	Contenido	<ul style="list-style-type: none"> * Español escrito * Lectoescritura * Memoria
Alta	Media	Baja									
		X									
Cromática		<p>Los colores, blanco y amarillo pálido se mantienen como colores de fondo en las tarjetas, el color negro se mantiene en todas las palabras, el color rojo funciona como resaltador de una de las letras de cada palabra.</p> <p>Las ilustraciones mantienen el color real de lo que está representando</p>									
Uso	<table border="1"> <tr> <td>Colectivo</td> <td>Individual</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>	Colectivo	Individual		X	Los niños pueden identificar las imágenes e identificar la letra que resalta dentro de la palabra, pero debe estar la docente como guía del español escrito.					
Colectivo	Individual										
	X										
Tipografía	Hay una tipografía reconocible, nombre de la fuente Arial , tiene diferentes variaciones entre grosores, tamaños y algunas palabras están en mayúsculas y otras en minúsculas , todas las palabras tienen una letra identificada en rojo, otras tarjetas tienen las palabras rotuladas con marcador.		<table> <tr> <td>A A B B</td> <td>— Variación de tamaño</td> </tr> <tr> <td>A B C D</td> <td>— Arial Regular</td> </tr> <tr> <td>A B C D</td> <td>— Arial Bold</td> </tr> </table>			A A B B	— Variación de tamaño	A B C D	— Arial Regular	A B C D	— Arial Bold
A A B B	— Variación de tamaño										
A B C D	— Arial Regular										
A B C D	— Arial Bold										
Diagramación	<p>No tiene una retícula establecida lo que afecta los sistemas de las fichas, pero se puede identificar un orden entre imagen y palabra</p> <p>Esta es una posible retícula</p>										

taxi

tomate



mantequilla

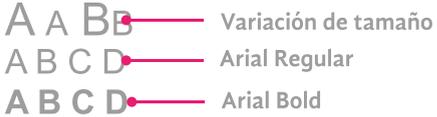
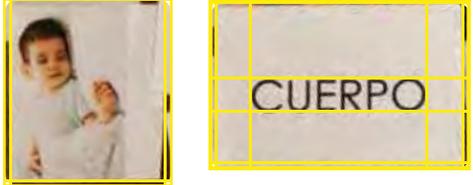


Figura 29 Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN



Figura 30 Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN

Láminas

Objetivo del material	Iniciar a los niños en el aprendizaje de la lectoescritura haciendo un reconocimiento de la palabra escrita en español con las imágenes que corresponden a cada palabra, además la docente refuerza el aprendizaje de la lengua de señas según la palabra y la imagen.				
Características	Fichas de asociación creadas por la docente y clasificadas en tres tipos; el primer tipo está realizado con imágenes de internet, las cuales son impresas en papel bond y después son laminadas; el segundo tipo son palabras impresas y laminadas que corresponde a cada una de las imágenes; el tercer tipo son números impresos en papel bond y laminados cortados en cuadrados.				
Edad	6 - 9 Años	Durabilidad	Alta Media Baja X	Contenido	* Español escrito * Lectoescritura * Memoria
Cromática		Los colores principales son el blanco y el negro, en las imágenes varía según el tipo de ilustración, pero en su mayoría son correspondientes al color real de lo que se está representando.			
Uso	Colectivo Individual X X	Para el uso del material se necesita de un conocimiento previo, los niños deben saber leer y escribir el español o estar en el proceso de reconocimiento de las letras, lo que dificulta que los niños puedan realizar las asociaciones de las palabras con las imágenes porque su idioma natal es la lengua de señas, generando dependencia de la docente y una aceptabilidad muy baja.			
Tipografía	Se usa la tipografía en mayúsculas, es de tipo sans serif, el nombre de la fuente es Arial y varía su tamaño de una lámina a otra.				
Diagramación	No hay una retícula establecida en la creación de este material didáctico, el formato en las palabras varía su tamaño y el espacio que ocupa el texto, en las imágenes se establece un formato en el cual las ilustraciones deben ir sangradas. Esta es una posible retícula usada en las palabras.				



Resultados Obtenidos del Análisis del Material Seleccionado

Para evidenciar los resultados obtenidos del análisis del material didáctico seleccionado se realiza una compilación de los aspectos más importantes obtenidos durante el análisis de diseño. Estos se dan a conocer según los ítems establecidos para el análisis.

Objetivo del material

En los seis materiales didácticos analizados se pudo identificar que las metas de aprendizaje están orientadas a reforzar el aprendizaje de la lengua de señas, reforzar la lectoescritura y la memoria, buscando que el niño pueda establecer una relación entre la seña, la imagen que corresponde y la palabra en español escrito.

Características

Una de las cualidades que resalta en los materiales didácticos analizados, es la variedad de materiales que se implementan para su elaboración, como el foami de diferentes colores, papel bond, cartón y cartón paja, acetato para laminar, tableros de plástico y MDF. Una característica adicional que resalta en los materiales analizados es que la docente Maritza Erazo cuida que los bordes de los materiales sean redondeados para evitar cualquier tipo de accidente con el mismo.



Edad

Las edades a la que van dirigidos estos materiales didácticos son de seis a nueve años de edad.

Durabilidad

Se encontró que la durabilidad de los materiales didácticos puede variar según sus características, el uso que se le da y su disposición en el aula. En los materiales analizados identificamos que hay dos materiales didácticos que tienen una durabilidad alta, esto depende de los materiales usados para su elaboración, hay dos materiales que tienen una durabilidad media, esta depende de la manera en que están dispuestos en el aula, ya que están pegados en las paredes y la manipulación de estos es muy reducida y finalmente hay dos materiales que tienen una durabilidad baja, debido al material usado para su elaboración y la manipulación diaria por la docente y los niños.

Contenido

Se identificó que las temáticas que se abordan en los materiales didácticos analizados van dirigidas al aprendizaje del español escrito, la lectoescritura, la memoria y el aprendizaje de la lengua de señas.



Cromática

En el material didáctico analizado, las ilustraciones usan los colores que más se asemejen con los existentes en la realidad, las imágenes donde se muestra la persona realizando la seña se manejan en blanco y negro, a nivel tipográfico el color más usado es el negro y finalmente para el fondo de los materiales se utilizan colores neutros como el blanco, el amarillo pálido y el negro.

Uso

Dos de los materiales son de uso colectivo y son los que están pegados en las paredes del aula, esto permite el repaso de la lengua de señas. Uno es de uso individual y es usado para el reconocimiento de letras dentro de las palabras y la relación que tienen con las imágenes que se ubican encima de la palabra. Tres son de uso tanto colectivo como individual los cuales se pueden usar tanto para el aprendizaje específico e individual según las necesidades de aprendizaje del niño, como para el uso colectivo que permite repasar las temáticas de las asignaturas y reforzar la comunicación por medio de la lengua de señas.



Tipografía

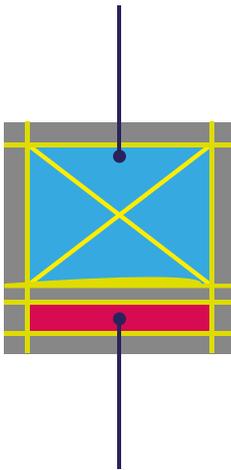
A nivel tipográfico se pudo identificar que uno de los materiales analizados tiene las letras rotuladas en un tamaño grande y puede ser visible desde el final del salón. En 5 de los materiales didácticos evaluados se usa la tipografía San Serif como Helvética Bold, Bank Gothic Medium, Arial Pro Rounded Bold, Arial Regular, Arial Bold. Para uno de los materiales que están puestos en la pared se usa la tipografía a 80 pts. En 2 de los materiales se mantiene el tamaño de la letra en 12 pts y se usa la tipografía tanto en caja alta como de caja baja. Por último en dos de los materiales el tamaño de letra varía, las palabras también varían entre caja alta y caja baja y algunas tarjetas están rotuladas. En uno de los materiales la tipografía varía en la fuente, el grosor y los tamaños, en algunas tarjetas las palabras están rotuladas pero se mantiene una constante y es una letra indicativa en color rojo. En otro de los materiales didácticos la tipografía varía su grosor y tamaño.



Diagramación

Se mantiene una constante en la retícula de los materiales didácticos en la cual, se genera una relación entre las imágenes y las palabras o letras del español escrito (Figura 28).

Imagen (ilustración de un objeto o la imagen de la seña)



Palabra o letra en español

Otros hallazgos identificados que no corresponden a los ítems establecidos son:

- Dos de los materiales didácticos realizados por la docente manejan diferentes tipos de ilustraciones, esto genera que no se identifique que son de un mismo material didáctico.

- En dos de los materiales didácticos muestran las señas por medio de fotografías, estas tienen una doble exposición para mostrar el movimiento que puede generar ruido en la visualización, ya que en algunas imágenes al señante se le ven 3 manos y en otras 4 manos, lo que dificulta su lectura, también se usan flechas que acompañan estos movimientos que de igual forma usan el color blanco y negro para crear un contraste, pero cuando los movimientos son muy extensos, estas flechas se pierden con el fondo o con la camisa del señante.

Figura 31 Retícula que se mantiene en el diseño de los materiales didácticos

A modo de experiencia, resaltamos la labor que realiza la docente del aula Maritza Erazo dentro del aula de sordos, pues realizando la selección y análisis del material didáctico, pudimos identificar que la docente recurre a lo que sea necesario para cambiar las dinámicas de aprendizaje para que los niños tengan un aprendizaje significativo. También es importante resaltar que esta selección y análisis de los materiales didácticos seleccionados nos ha brindado las bases necesarias para dar inicio al proceso de ideación de nuestra propuesta de interfaz lúdica.



Capítulo 8: Criterios de Diseño



Los criterios de diseño (figura 28) nos permiten tener una guía general de requerimientos para realizar los primeros ejercicios de bocetación y posterior construcción de la estructura de la interfaz lúdica teniendo como objetivo principal apoyar el aprendizaje de la lengua de señas, estos criterios se obtienen del trabajo de campo, la selección del material didáctico y el análisis de diseño realizado a los materiales seleccionados.



Figura 32 Diagrama de criterios de diseño



Criterio 1. Diseño Bilingüe y que Fomente la Lectoescritura

Es importante que en el diseño planteado se muestre la lengua de señas y el español escrito, con el fin de impulsar al niño a practicar por medio de la lectura en lengua de señas y la escritura del español escrito, esto, considerando la entrevista realizada a la experta temática Diana Alejandra Vidal Ardilla, donde expresa que actualmente las aulas de sordos tienen como objetivo principal el bilingüismo, ya que es importante que los niños empiecen a interactuar con personas oyentes por medio del español escrito, pues esto les dará los insumos suficientes relacionados al lenguaje español, para ir incorporándose a diferentes campos como la educación superior, la salud o el campo laboral y teniendo en cuenta que en el aula de sordos se lleva a cabo la propuesta educativa bilingüe - bicultural propuesta por el INSOR donde se destaca que “La educación para los niños sordos es un derecho constitucional [...] La educación bilingüe - bicultural posibilita el cumplimiento de este derecho ya que es una propuesta educativa que responde de manera coherente a la situación, condiciones y características históricas, sociolingüísticas y escolares de la comunidad sorda del país”. (INSOR, 2006).



Criterio 2. Uso Individual y Colectivo

El material didáctico a través del uso individual debe apoyar el proceso de aprendizaje del niño según su grado escolar y a través del uso colectivo del mismo debe permitir a los niños interactuar y practicar la lengua de señas como medio de comunicación, teniendo en cuenta que el aula de sordos es un aula multigrado, lo que implica que los niños no están en el mismo grado escolar y que cada uno de ellos lleva un proceso de aprendizaje diferente, también se debe resaltar que según lo observado en el aula de sordos, cuando se realizan dinámicas de aprendizaje colectivas, los niños refuerzan la lengua de señas y el español escrito ayudándose entre ellos cuando tienen errores.

Criterio 3. Cromática

Generar contraste de color entre el fondo y la vestimenta del personaje teniendo en cuenta la pigmentación de la persona que haga la seña, esto con el fin de que no se pierda la configuración manual de las señas, teniendo en cuenta que a los niños sordos les llega la información por el canal visual se le debe estimular la memoria a través de color en su proceso de aprendizaje, para estimular la memoria acudimos a la investigación realizada por Ortiz Hernández, durante el estudio realizado para el proceso de lectoescritura con relación a las imágenes, el color que más activa su atención y



memoria es cuando se presentan en su color real, con relación a la escritura el color que más ayuda en el proceso de aprendizaje es el color azul con blanco y azul con azul, “lo cual habla de que realmente incentiva el conocimiento y suscita una predisposición favorable, el cual desde el punto de la cultura del color incentiva el conocimiento y suscita una predisposición favorable al aprendizaje y se promueve la sabiduría, claridad, conocimiento y seguridad” (Ortiz Hernández, S. F.)

Criterio 4. Tipografía

A partir de los resultados obtenidos en el análisis de los materiales didácticos seleccionados, en donde identificamos que en los materiales didácticos tienen diferentes fuentes tipográficas, diferentes tamaños y variaciones entre caja alta y caja baja. Se establece que la tipografía debe ser Sanserif, ya que brinda dinamismo y potencia las palabras debido a que mantiene su grosor en cada letra y de caja alta, porque la forma de construcción de las letras facilita la distinción entre cada una de ellas. También es importante que tenga buena legibilidad ya que es un material didáctico dirigido a niños de 6 a 9 años que estén iniciando su aprendizaje, teniendo en cuenta esta premisa la tipografía debe ser reconocible e identificable para que pueda ser leída con facilidad, de igual modo es indispensable tener en cuenta la lecturabilidad cuando se formen palabras.



Criterio 5. Formalización

Tomando en consideración la información obtenida en el análisis del material didáctico seleccionado, en el que identificamos que los materiales didácticos implementan a nivel gráfico diferentes estilos, fuentes tipográficas de diferentes puntajes, formatos de diferentes tamaños es necesario que la propuesta que se plantee mantenga uniformidad en la línea gráfica del material, en las ilustraciones, videos, fuente tipográfica y puntaje de la fuente en las letras, como el material en el que se realice, para mantener la unidad del material didáctico y no generar ruido.

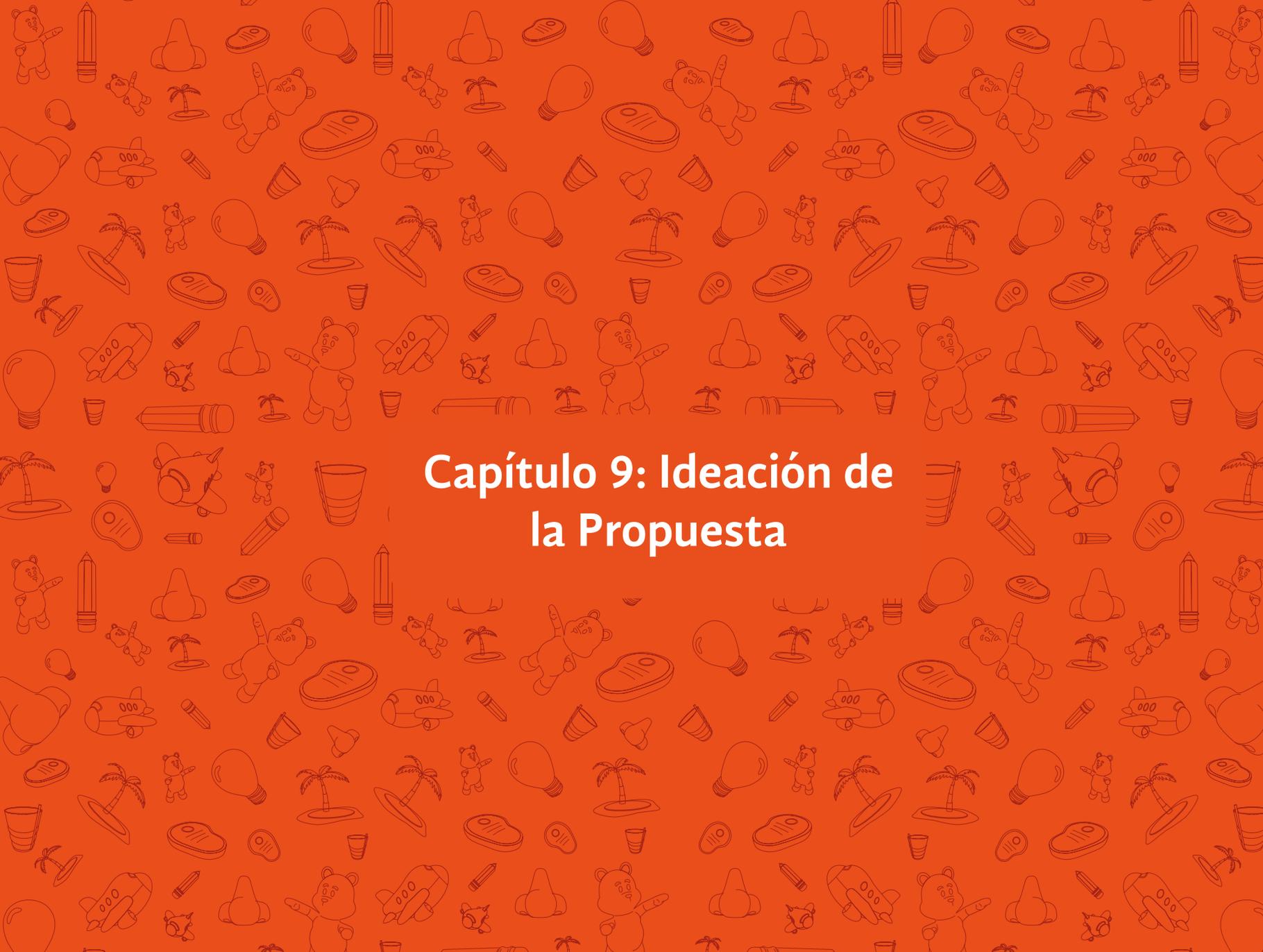
Criterio 6. Durabilidad

Según lo analizado en el material didáctico seleccionado, vemos que el material en que están hechos los materiales didácticos de uso diario, son realizados en materiales que se deterioran y dañan con facilidad debido a la frecuencia y modo de uso, teniendo en cuenta esta situación es necesario buscar materiales que se caractericen por ser duraderos o resistentes, en el caso de los materiales didácticos impresos estos deben considerar el laminado o plastificado como protección, para que la impresión no se borre con facilidad, considerando el uso diario que se le pueda dar. También es importante que el material didáctico no quede con puntas afiladas que puedan provocar algún accidente que pueda generar una herida o lesión cuando este sea usado por los niños.



Criterio 7. Diagramación

Teniendo en cuenta la retícula que se mantiene en los materiales didácticos seleccionados y analizados, en donde se le da mayor enfoque a el elemento central que se le quiere mostrar al niño, la propuesta debe distribuir y organizar los textos e imágenes de tal forma que estos se enfoquen principalmente en la lengua de señas y el español escrito, dándoles mayor relevancia jerárquica e Incorporando también los criterios cromáticos y tipográficos previamente establecidos.



Capítulo 9: Ideación de la Propuesta



Fase 2

| Etapa 3

| Ideación de la Propuesta

En este capítulo se llevará a cabo el proceso de generar, desarrollar y comunicar las ideas que pueden llegar a ser nuestra propuesta, teniendo en cuenta toda la información obtenida a lo largo del proyecto hasta el momento y haciendo uso de los criterios de diseño como los lineamientos base para la creación de la misma, este proceso se ejecutará en diferentes actividades utilizando herramientas y técnicas relacionadas con la metodología del design thinking, en donde se filtraran las ideas propuestas para llegar a una idea final que sea sólida y realizable.

Actividad 1: Lluvia de Ideas

Propósito: Generar la mayor cantidad de ideas posibles que estén relacionadas con el objetivo establecido del proyecto.

Actores: Equipo de Diseño.

El proceso de lluvia de ideas se realizó en dos sesiones de 8 horas cada una. Por la pandemia se realizó de forma virtual y se aprovechó el jam board que ofrece la plataforma meet como herramienta para registrar las ideas resultantes. Se consideraron los hallazgos que surgieron del proceso de observación, indagación y análisis a lo largo de la investigación como eje temático para la generación de ideas, sin dejar de lado los criterios de diseño establecidos anteriormente, pero con un grado de flexibilidad para no limitar la generación de ideas.



Como resultado del proceso, se generó un volumen de ideas considerable que posteriormente se acotará mediante la herramienta de selección por clasificación y también se propició un ambiente de colaboración más relajado que el habitual, influyendo positivamente en la dinámica de trabajo.

Actividad 2: Selección por Clasificación

Propósito: Seleccionar las ideas por categorías con el fin de depurar y acotar el volumen.

Actores: Equipo de Diseño.

En el proceso de la lluvia de ideas se obtuvieron un aproximado de 50 ideas, las cuales se agruparon según su similitud y concordancia con el objetivo del proyecto. Esto nos permitió identificar qué ideas eran repetitivas o no cumplían con el objetivo del proyecto, obteniendo como resultado 34 ideas para trabajar.

Las ideas resultantes fueron sometidas a un proceso de valoración y votación, con el objetivo de seleccionar y clasificar las ideas que tienen mayor viabilidad en su ejecución, esto nos dejó un total de 11 ideas que se deciden agrupar en tres categorías relacionadas con su medio de concreción (Figura 30); análogos, digitales y la combinación de los dos, análogos y digitales.

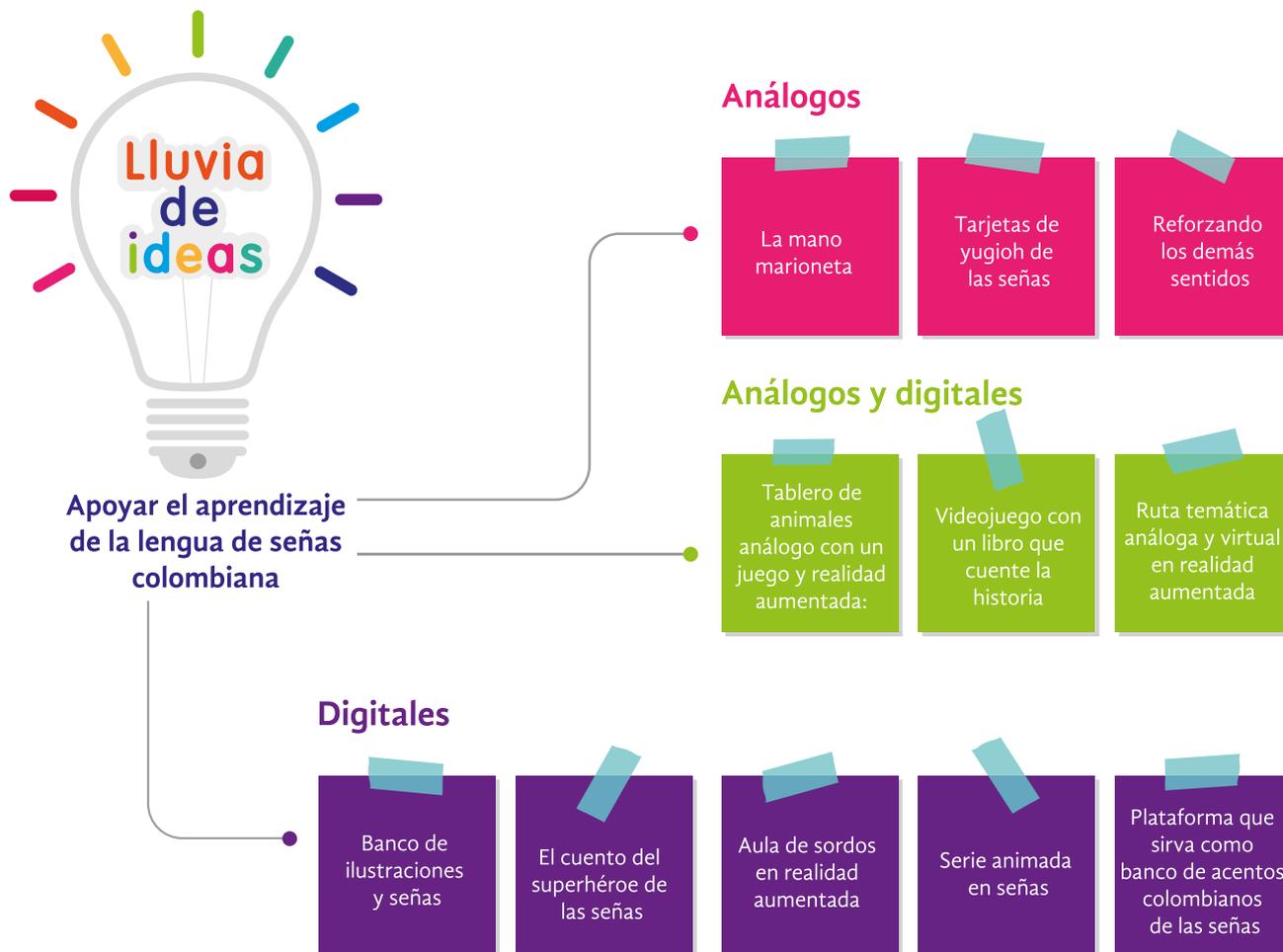


Figura 33 Selección de las ideas por clasificación



Actividad 3. Socialización de las Ideas Seleccionadas a los Asesores del Proyecto

Propósito: Socializar las ideas seleccionadas con el fin de buscar retroalimentación del proceso.

Actores: Equipo de Diseño y asesores del proyecto.

Estas ideas fueron socializadas con los asesores del proyecto en una reunión realizada por medio de la plataforma meet, donde expusimos cómo sería el funcionamiento de cada una de las ideas, teniendo en cuenta el grado de dificultad de cada una de ellas, los requerimientos para poder llevarlas a cabo, el alcance que tendría y los tiempos que podría llevar realizarlas.

Resultados obtenidos de la socialización

La experiencia y la experticia de los docentes nos ayudó a entender que algunas de las ideas parecían prometedoras pero los requerimientos para realizarlas eran demasiado complejos y que otras ideas eran muy simples y de un solo uso, limitando su interacción a una sola actividad. En otros casos las ideas podían llegar a ser realizables pero les faltaba algo en su contenido para que tuvieran impacto y no quedarán como

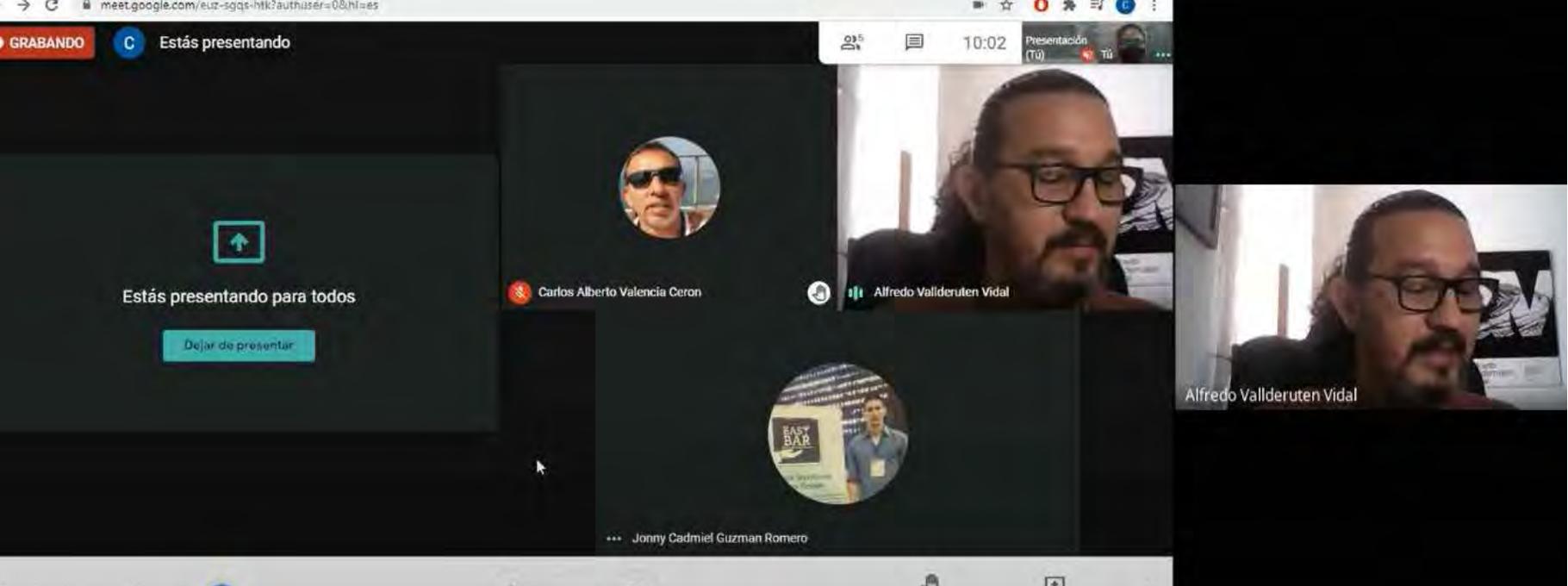


Figura 34 Reunión de Trabajo conjunto para la lluvia de ideas etapa 1

un material más, es decir, que no había una cualidad que las diferenciara de lo que ya había establecido.

En el proceso de retroalimentación se pudo determinar que las ideas por sí solas no son factibles de desarrollar, pero que gozan de aspectos enriquecedores que se podrían aprovechar si se mezclaran para realizar varias propuestas que combinen diferentes ideas, Identificando cuál sería la mecánica del material didáctico y como sería el modo de uso, y en el caso de que la propuesta llegue a ser un juego, esta debe buscar diferenciarse de los juegos existentes en el mercado y pensar si es posible, en que la propuesta tenga un modelo de evaluación.



Actividad 4: Realizando el Frankenstein de las ideas

Propósito: Crear nuevas ideas mezclandolas entre sí, considerando las cualidades más favorables obtenidas en la socialización de la lluvia de ideas.

Actores: Equipo de Diseño

En el proceso del Frankenstein de las ideas se obtuvieron cuatro ideas, a las cuales se les realizó el proceso de bocetación rápida (Figura 26) para dar vida al concepto principal de la idea e identificar a más detalle los elementos que la componen.

- El primer Frankenstein es **el Aula de las Misiones**, en la cual convergen las ideas de, la ruta temática análoga y virtual en realidad aumentada, el banco de las ilustraciones, el cuento del superhéroe de las señas, el aula de sordos en realidad aumenta y las tarjetas yugioh. Esta idea consiste en darle el rol al niño de un cumplidor de misiones, en donde la docente le daba una carta con una pista inicial y el niño iba en busca con la ayuda de la tablet por los diferentes objetos del salón en busca de la siguiente pista para encontrar la palabra ganadora y así cumplir con la misión. Las pistas solo las podía ver por medio la tablet ya que estas se mostraban por medio de realidad aumentada.

- El segundo Frankenstein es **el Sign Glove**, en este convergen las ideas de la mano marioneta, reforzando los demás sentidos y videojuego con un libro que cuente la historia. Esta idea consiste en realizar un guante que tenga sensores de movimiento y se pueda establecer una conexión por medio de bluetooth con un dispositivo móvil, en



Apoyar el aprendizaje
de la lengua de señas
colombiana

Aula de las
misiones

1

El sign glove

2

El investigador
de las señas

3

Encuentra la
historia

4

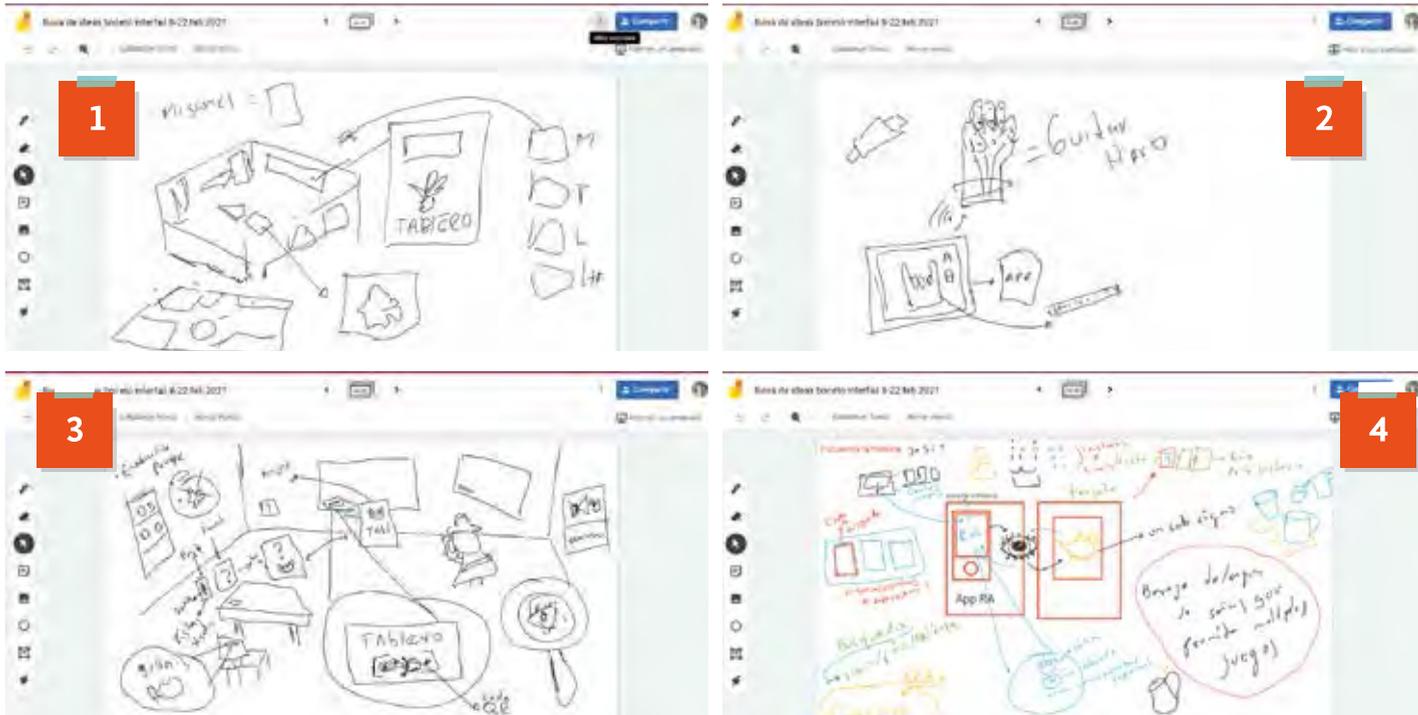


Figura 35 Bocetación rápida de las ideas resultantes del frankensteins de ideas



el cual se desarrolla un juego para realizar diferentes señas y así el niño pueda ir practicando las señas.

- El tercer Frankenstein es **el Investigador de las Señas**, en esta convergen las ideas de el aula de sordos en realidad aumentada, banco de imágenes, el cuento del superhéroe y las tarjetas de yugioh. En esta idea se le da al niño el rol de investigador, a cada uno de los elementos del aula se le realiza una carta y la docente debe ubicarlas en el salón según correspondan, también la docente crea un cuento con una pregunta de investigación y sumerge al niño a buscar pistas dentro del salón con ayuda de la tablet para poder resolver el misterio. Las pistas solo se pueden ver con ayuda de la tablet ya que estas están camufladas en los elementos del salón y son visibles en realidad aumentada.

- El cuarto y último Frankenstein es **Encuentra la Historia**, en este convergen las ideas del banco de imágenes, tarjetas yugioh, la mano marioneta, el tablero de imágenes análogo con un juego de realidad aumentada y el videojuego con un libro que cuente la historia. En esta idea se plantea que la docente le de dos cartas al niño que serán las pistas para que el niño encuentre una tercera que tenga relación con las otras dos cartas, para saber si la tercera carta es la indicada el niño usará la cámara de la tablet por medio de una aplicación, cuando se reúnan las tres cartas correspondientes se mostrará en realidad aumentada una animación del cuento y el nombre de la historia. Las cartas también tendrán por el lado posterior la seña de lo que significa cada elemento de la carta, esta seña tendrá una característica singular y es que está realizada con un guante que cada uno de los dedos tiene un color diferente para que el niño pueda identificar la configuración manual de la seña.



Fase 2

Etapa 3

Ideación de la Propuesta

Actividad 5. Dentro o Fuera

Propósito: Facilitar la toma de decisiones y llegar a consensos.

Actores: Equipo de Diseño

A partir de las ideas frankenstein generadas, se realiza una sesión de trabajo en la que cada idea se escribe en una nota adhesiva y con ayuda de los criterios de diseño, se genera un diálogo dentro del equipo para establecer qué ideas están dentro, o fuera de los criterios de diseño (Figura 33).

Como resultado de la actividad, obtuvimos que dos de las propuestas cumplen con seis criterios de diseño, una propuesta cumple solo con cuatro y solo una cumple con la totalidad de los criterios de diseño sin perder de vista el objetivo de aprendizaje principal, que es apoyar el aprendizaje de la lengua de señas. Siendo esta la idea (Encuentra la Historia) la seleccionada para seguir desarrollando.

Dentro o fuera

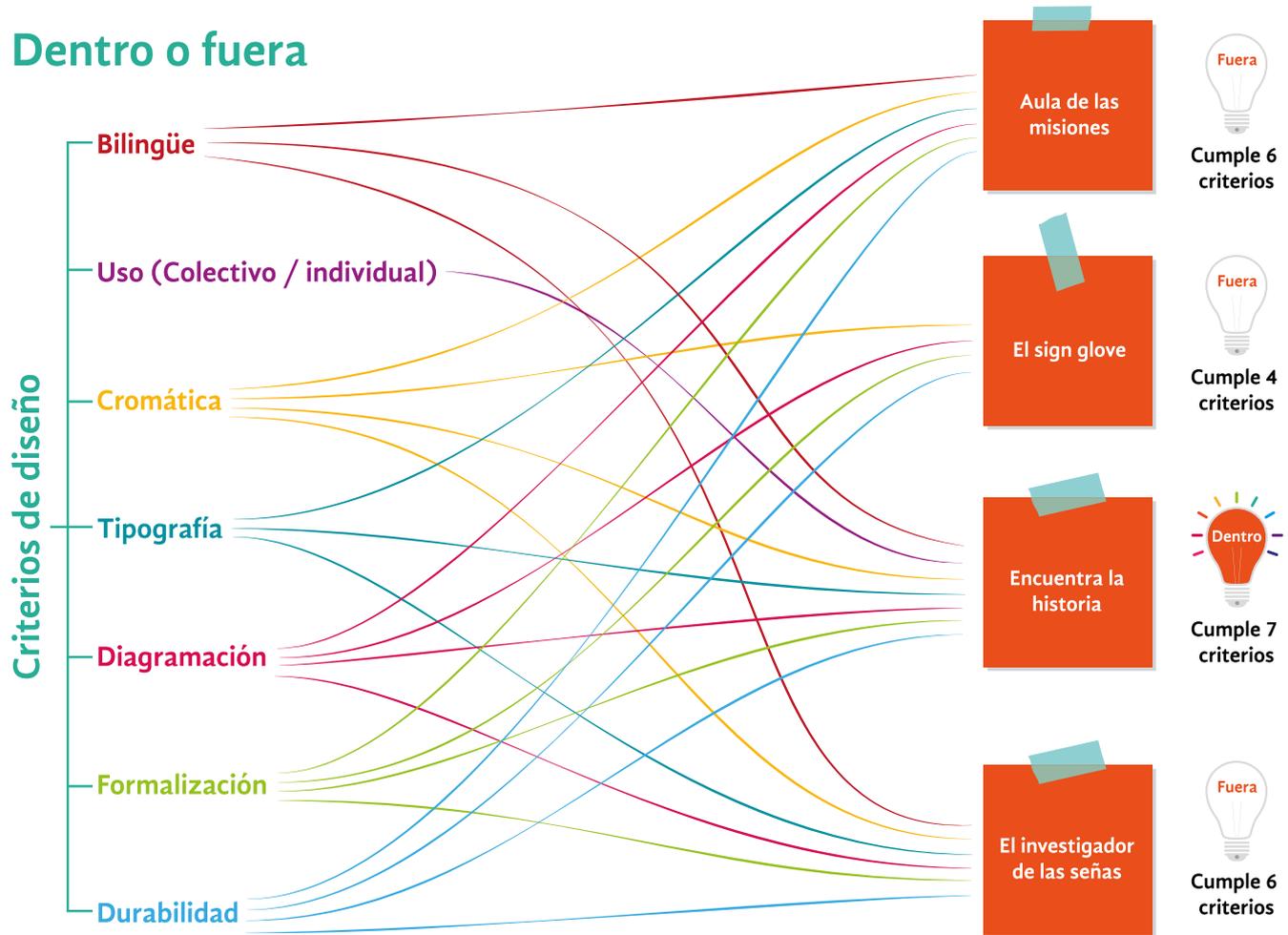


Figura 36 Diagrama de relación entre las ideas y los criterios de diseño



Actividad 6. Dibujo en Grupo de la Idea Seleccionada

Propósito: Fomentar la participación del equipo en el desarrollo de la idea seleccionada.

Actores: Equipo de Diseño

En el proceso de desarrollo de la idea utilizamos la herramienta del dibujo para plasmar cómo se llevaría a cabo el desarrollo de esta idea, cuáles serían los componentes de la misma, como sería la interacción del niño con la interfaz, como sería su forma de concreción y los requerimientos necesarios para poder llevarla a cabo. Además, servirá como primer acercamiento visual de la idea, lo que nos permitirá darle forma posteriormente.

Esta propuesta mixta integra lo análogo con lo digital, usando cartas físicas y la realidad aumentada como un medio para ampliar la cantidad de información y generar un espacio de aprendizaje interactivo en el aula de clase. La propuesta consiste en representar una animación corta de un cuento que será narrado por la docente a los niños por medio de la lengua de señas; la dinámica de la propuesta tiene dos modos de uso; el primero, son las interacciones que tiene cada una de las cartas en realidad aumentada de manera individual cuando se reproduce la animación en realidad aumentada de la seña correspondiente a la carta, el intérprete usa un guante con dedos de colores en las manos que funciona como guía de la configuración manual de la seña para que los niños la realicen con sus manos; el segundo, consiste en dar dos cartas a los niños que

Parámetros que debe cumplir la interfaz Lúdico-didáctica que vamos a desarrollar

Si es un juego

- No debe parecerse a los demás juegos
- Debe apoyar el aprendizaje de la lengua de señas
- Tiene que contar con un sistema de juego que no sea lineal
- Debe tener reglas
- Debe tener roles
- Sistema de ganancias
- Debe ser interactiva
- Debe ser atractiva por su cromática, gráfica y contenido
- Debe ser colectivo

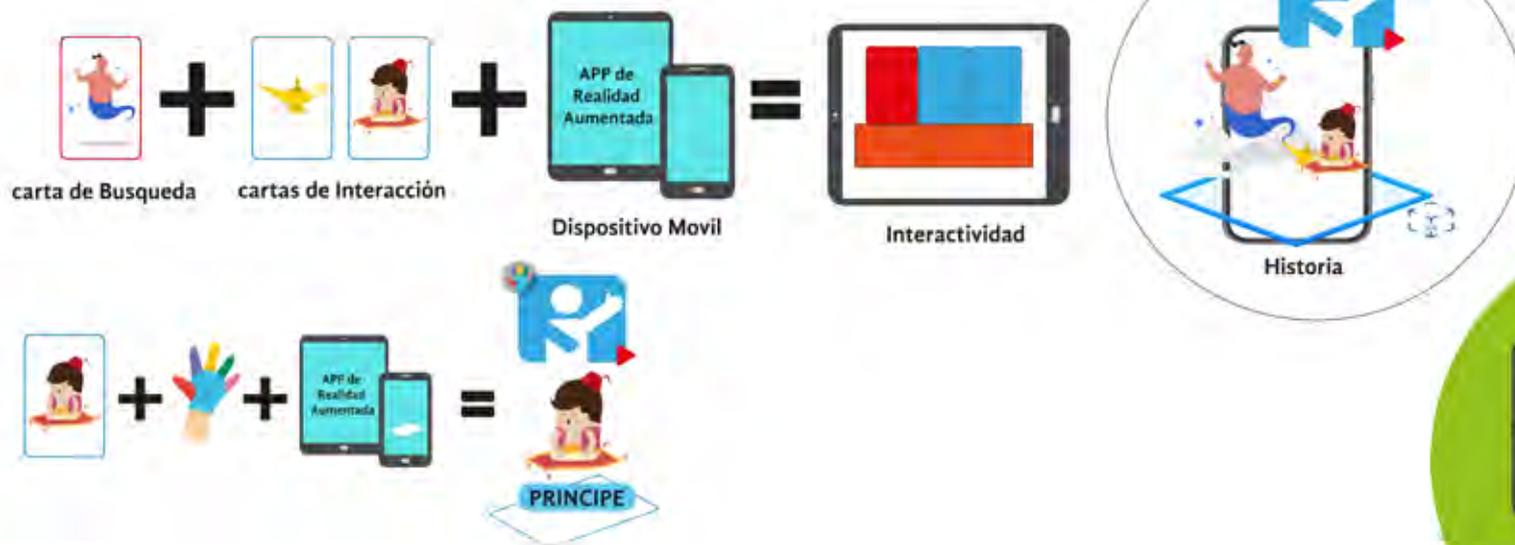


Figura 37 Dibujo en grupo de la idea seleccionada Encuentra la Historia



Fase 2

Etapa 3

Ideación de la Propuesta

funcionan como pistas para que los niños hallen una tercera carta, una vez reunidas las tres cartas estas funcionan como un código, el cual es leído por la app de realidad aumentada mostrando una interacción corta de los personajes principales del cuento.

El diseño de las cartas en su parte frontal tiene una imagen referente al cuento y en la parte posterior tiene la seña correspondiente a la imagen y el nombre del cuento en español en la parte inferior. Los elementos utilizados en la propuesta son, un mazo de cartas, un guante de señas y un dispositivo móvil con una app de lectura de realidad aumentada.

Actividad 7. Socialización del Dibujo en Grupo de la Idea Seleccionada

Propósito: Socializar la idea seleccionada Encuentra la Historia con el fin de obtener una retroalimentación.

Actores: Equipo de Diseño

La idea seleccionada Encuentra la Historia fue socializada con los asesores del proyecto en una reunión realizada por medio de la plataforma meet, donde expusimos cómo sería el funcionamiento de la idea, los elementos que la componen y el contenido que tendría.



Figura 38 Socialización de la idea seleccionada Encuentra la Historia

Resultados obtenidos de la idea seleccionada expuesta en reunión con los asesores

Una vez realizamos el análisis en conjunto a la propuesta seleccionada, identificamos que a pesar de cumplir con los criterios de diseño y el objetivo de aprendizaje, esta idea presenta un reto muy amplio para su ejecución, además de presentar dificultades en la ruta de aprendizaje, debido a que esta requiere de un conocimiento previo de la lengua de señas y no permite iniciar un proceso de aprendizaje desde lo básico e ir incrementando el nivel de dificultad. También identificamos un grado de dificultad muy alto en la programación de la aplicación móvil, por la cantidad de interacciones que se consideran realizar, además, teniendo en cuenta los tiempos de desarrollo del proyecto y las restricciones que surgen por la pandemia, no contamos con el tiempo suficiente para realizar la estructura completa de la propuesta. Lo que nos lleva a repensar la propuesta y realizar una reestructuración de la idea seleccionada, simplificando la propuesta y estableciendo el nivel de aprendizaje desde lo básico.

Actividad 8. Reestructuración de la idea seleccionada

Propósito: Reestructurar la idea seleccionada teniendo en cuenta el nivel de aprendizaje.

Actores: Equipo de Diseño

Considerando que la temática bordada de la idea seleccionada Encuentra la Historia era la narrativa de cuentos y que para esta se necesitaba de un aprendizaje previo tanto del español escrito como de la lengua de señas, se decidió por enfocar la temática a los principios básicos del aprendizaje, es así cómo se decide enfocar la propuesta en el aprendizaje del ABECEDARIO e invitar al niño a formar palabras en español escrito y en lengua de señas.

¿Por qué el aprendizaje del ABECEDARIO?

El aprendizaje del ABECEDARIO es la primera herramienta que tienen los niños sordos para empezar a comunicarse con las personas que los rodean, ya sea para comunicarse o para entender el entorno. (Artmann, 2020).

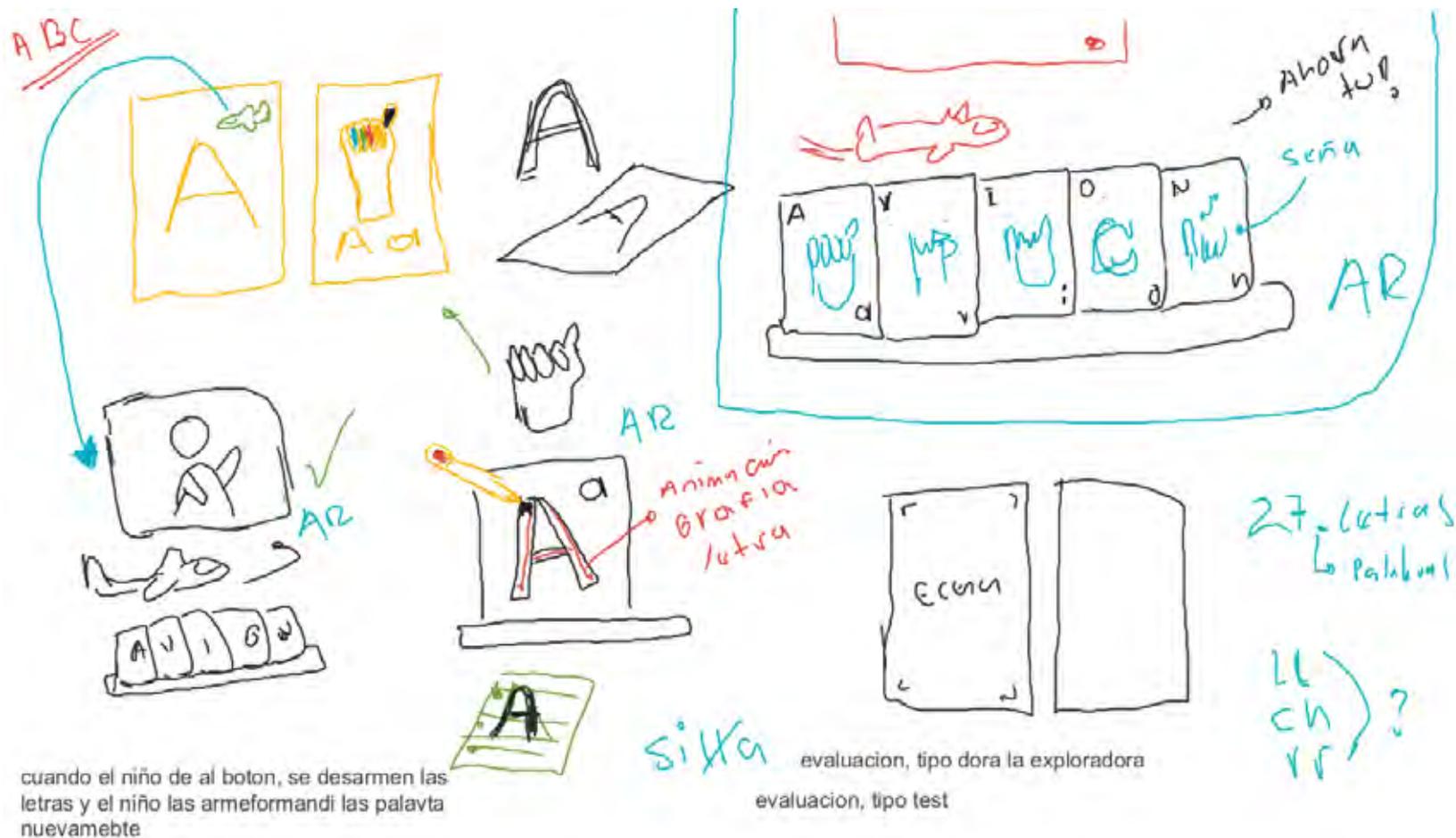


Figura 39 Proceso de bocetación de la idea propuesta de la interfaz lúdica Sin Barreras



Fase 2

Etapa 3

Ideación de la Propuesta

Idea Reestructurada, Interfaz Lúdica Sin Barreras

La propuesta de la estructura de interfaz lúdica a la que le damos el nombre; Sin Barreras, es un material didáctico interactivo que funciona como un sistema de interfaces que integra lo análogo con lo digital, buscando apoyar el aprendizaje de la lengua de señas y el español escrito por medio de una exploración de cartas físicas, una aplicación móvil de realidad aumentada (App Sin Barreras) que permite a través de realidad aumentada ampliar la cantidad de información existente en las cartas, un dispositivo móvil para instalar la App Sin Barreras, un guante con dedos de colores que facilite la configuración manual al momento de realizar las señas, un soporte para cartas y un soporte para dispositivo móvil que le posibilite al niño tener las manos libres para interactuar con las demás interfaces, logrando así una interacción entre estas interfaces para generar un espacio de aprendizaje interactivo.

Sistema de Interfaces que Componen la Interfaz Lúdica Sin Barreras

El sistema de interfaz lúdica, Sin barreras, estaría conformada por; un soporte para cartas, un soporte para dispositivo móvil, un guante de colores, 27 cartas correspondientes a cada letra del ABECEDARIO y una aplicación móvil de realidad aumentada.

Descripción del Sistema de Interfaces que Componen las Interfaz Lúdica Sin Barreras

En esta actividad realizamos la descripción de las diferentes piezas propuestas que componen la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras.

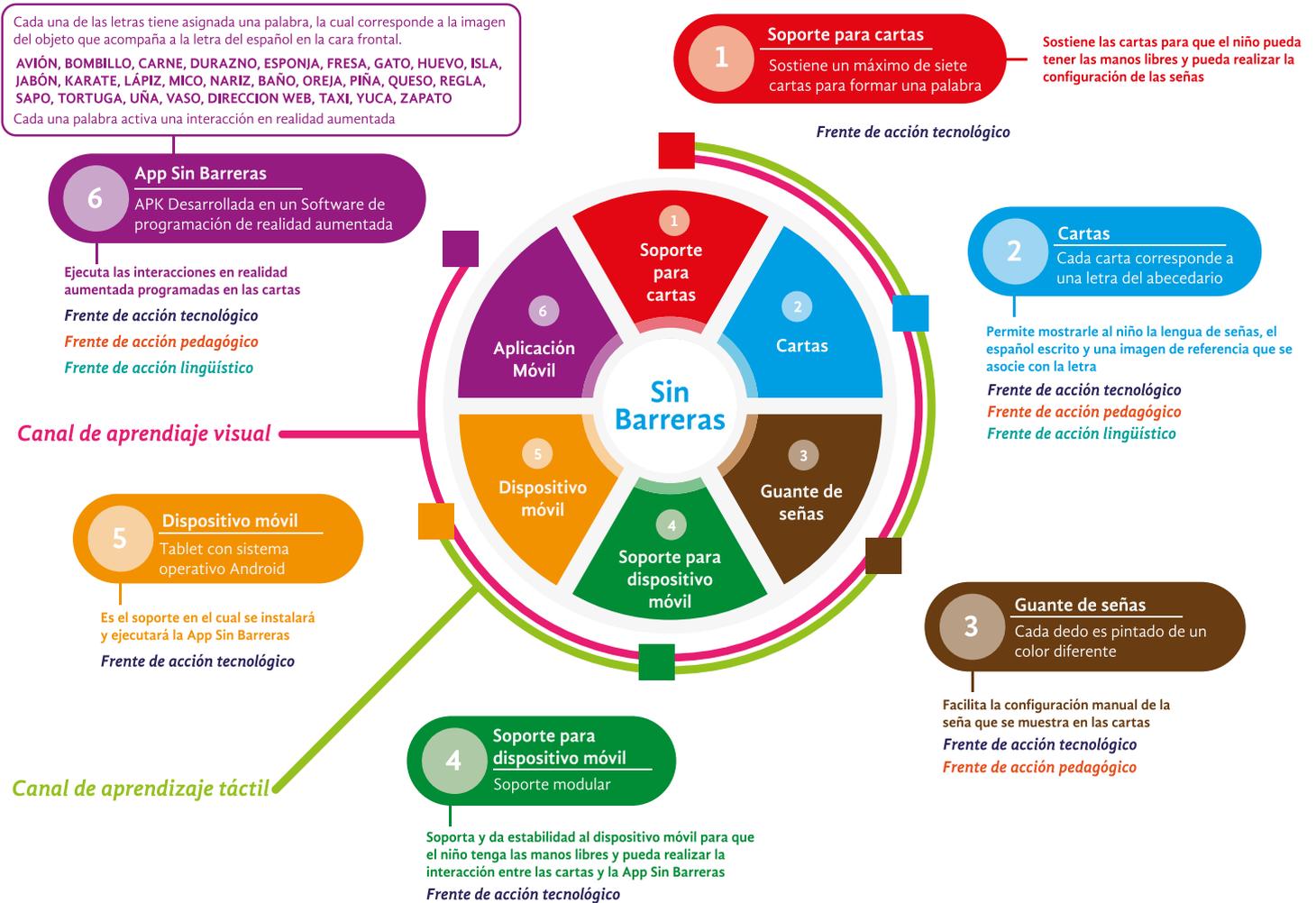


Figura 40 Mapa de relaciones del sistema de interfaces que componen la interfaz lúdica Sin Barreras



1. Soporte para Cartas

El soporte al ser una interfaz análoga en la cual se ubicaran las cartas, le permite al niño tener las manos libres para poder realizar la configuración manual de las señas e igualmente practicar el español escrito, en su cuaderno o algún soporte para escribir. El soporte para las cartas tendrá una medida aproximada de: 50 centímetros de largo; 2 centímetros de alto; 2,5 centímetros de ancho y una ranura en el centro de la parte superior de extremo a extremo con una profundidad de 3 milímetros para poner las cartas. Está pensado para ser realizado en madera para que tenga una alta durabilidad y los bordes redondeados como medida de seguridad.

2. Cartas

Estaría compuesto por 42 cartas de 6,5 x 9,5 cm, 27 corresponden a cada una de las letras del alfabeto en español y 15 cartas, en tres sets, con cinco vocales cada set, para ser usadas cuando se repiten las vocales en la formación de palabras. Este mazo de cartas está pensado para interactuar con la aplicación móvil Sin Barreras, donde las cartas funcionan como una imagen disparadora que activa la realidad aumentada implícita en cada una de las cartas. Como no siempre se puede contar con la disponibilidad de un dispositivo móvil, el diseño de las cartas debe permitir enseñar el alfabeto en español y en lengua de señas colombiana de forma análoga. Su diseño se realizará en el software de Illustrator y como las cartas son una interfaz análoga, estas serían impresas en un material resistente como el papel Naípe.



3. Guante de Señas

La Lengua de Señas Colombiana tiene a disposición una serie de señas que representan las letras del alfabeto español, teniendo en cuenta que a los niños se les dificulta realizar la configuración manual de las señas, la docente Maritza Erazo les toma las manos a los niños para ayudarlos a ubicar sus dedos en la posición correcta de la seña. Considerando esta situación planteamos la creación de un guante con dedos de diferentes colores, que permita al niño diferenciar sus dedos y distinguir la posición y ubicación de cada uno de ellos en la configuración de las señas. *(si no se tiene el guante se podrán pintar los dedos según el color correspondiente)*

4. Soporte para el Dispositivo Móvil

El soporte para el dispositivo móvil se plantea con la finalidad de permitirle al niño tener sus manos libres para interactuar con las demás interfaces y así centrar su atención en el aprendizaje y práctica de la lengua de señas como en el español escrito. Está pensado para ser realizado en dos piezas de madera, para ser usado con una Tablet o un teléfono celular, estas piezas se podrían ubicar en cada extremo del dispositivo móvil, considerando que esta interfaz análoga debe tener buena estabilidad para que soporte el dispositivo móvil y para que tenga una alta durabilidad.



5. Dispositivo Móvil

Es la interfaz análoga que utilizaremos como medio para usar la interfaz digital, ya que la App Sin Barreras se plantea para ser ejecutada en una tablet con sistema operativo android, considerando que este sistema operativo es el más accesible, según la medición realizada por la empresa Statcounter, el sistema operativo más usado en dispositivos móviles en Colombia, es android, con un 26,78% en comparación con iOS de Apple, con 3,75%. Además se busca aprovechar los recursos tecnológicos disponibles con los que cuenta el aula de sordos y los niños en sus hogares.

6. App Sin Barreras

Esta aplicación estaría pensada para usarse en una tablet con sistema operativo Android, haciendo uso de la cámara del dispositivo móvil para captar el contenido de las cartas como imagen disparadora de la realidad aumentada, a estas imágenes se le superponen interacciones computarizadas correspondientes al aprendizaje del alfabeto, el aprendizaje de las palabras y el aprendizaje de la lengua de señas que serán visibles en la pantalla del dispositivo móvil. La aplicación móvil Sin Barreras al ser una interfaz digital, tiene diferentes componentes que se van a desarrollar en distintos programas de diseño 2D y 3D que convergen en un software especializado para la programación de realidad aumentada, donde se compilara toda la información necesaria para el desarrollo de la aplicación, para el desarrollo de la aplicación móvil es importante entender sobre la realidad aumentada y para ello realizamos un análisis de información



sobre la realidad aumentada y cómo funciona.

Realidad Aumentada La realidad aumentada se encarga de estudiar las técnicas que permiten integrar en tiempo real¹⁰, el contenido digital con el mundo real, esta es una variación de la realidad virtual, en ella se le permite al usuario ver el mundo real, con la diferencia de que se superponen objetos virtuales al mismo tiempo. Así la realidad aumentada no sustituye la realidad, sino que la complementa, otorgando a los usuarios más información. La Realidad Aumentada ofrece distintas posibilidades de interacción que pueden ser exploradas desde distintos ámbitos para su aplicación. Para la visualización de la Realidad Aumentada es necesario contar con un dispositivo móvil que tenga disponible una cámara, por medio de esta se configura la lectura de imágenes 3D del mundo real, para visualizar los objetos de la Realidad Aumentada. (González Morcillo et al. 2012).

“La realidad aumentada a diferencia de la realidad virtual, su barrera de entrada es mínima: casi cualquier equipo (celular o tablet) contemporáneo es capaz de correr las aplicaciones necesarias” (Vera R. 2018).



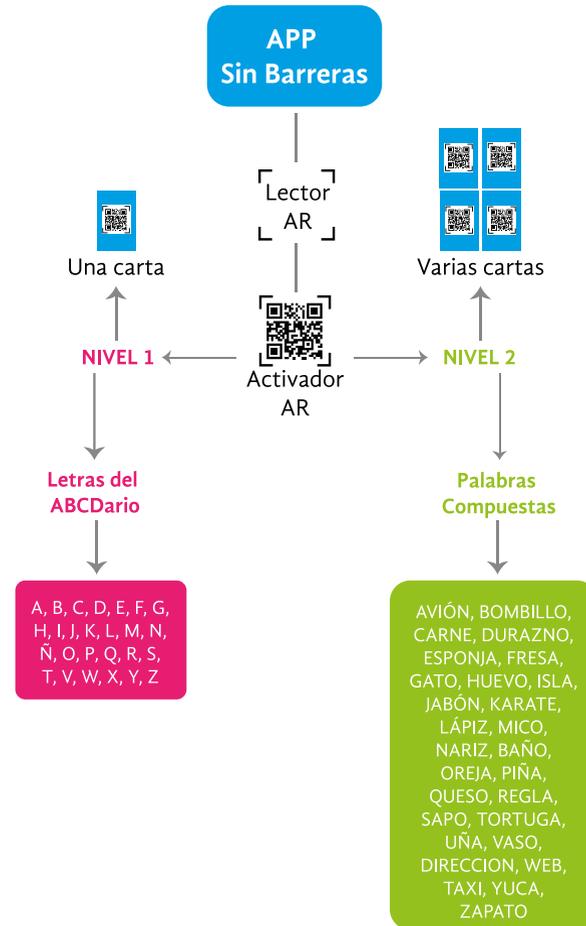
10. Tiempo real: Decir que algo ocurre en tiempo real es lo mismo que decir que está sucediendo “en vivo” o “sobre la marcha”.



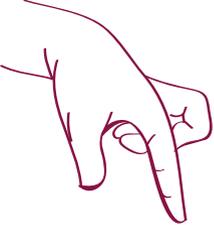
Mapa de Navegación de la App Móvil Sin Barreras

Este nos permite ver cómo será la distribución, organización y la jerarquía que tendrá el contenido dentro de la interfaz lúdica, además de expresar las vías de acceso de la interfaz, establecer estas vías de acceso nos permite generar la interacción que tendrá la plataforma digital con la análoga.

Figura 41 Mapa de navegación de la interfaz lúdica



“ Finalmente a modo de experiencia, destacamos que fue muy enriquecedor ver cómo a lo largo del proceso de ideación, se fue construyendo una propuesta aterrizada y fundamentada en las necesidades de los niños y su contexto, brindándonos las herramientas suficientes para poder crear la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras. ”



Fase 2

Etapa 4

Prototipado en Alfa de las piezas de la estructura de la interfaz lúdica



11. Diseño iterativo: El diseño iterativo se basa en un proceso continuo de experimentación, este concepto se amplía en el glosario.

12. Prototipo Alfa: El prototipo alfa es la primera versión del producto a ser construido. Este concepto se amplía en el glosario.

En este capítulo se desarrollará el proceso de prototipado de la estructura de interfaz lúdica Sin Barreras, este proceso se realiza en base a los criterios de diseño establecidos y contempla algunas dinámicas de trabajo a través de las herramientas del design thinking, que son las que nos permitirán seguir un hilo conductor y dar inicio a los procesos de prototipado. Para este proceso de prototipado también haremos uso del enfoque de desarrollo que nos brinda el diseño iterativo¹¹, en especial una de sus principales iteraciones de producto que es el prototipo Alfa¹². También se tiene en cuenta la información establecida de cada una de las piezas que componen la interfaz lúdica y los hallazgos obtenidos durante todo el proceso de desarrollo, esta primera versión será de utilidad para realizar la validación con los expertos e identificar aspectos de diseño inviables que se hayan establecido anteriormente.

Actividad 1: Prototipado en Alfa de la Ilustración de los Objetos

Propósito: Generar la primera versión de los elementos de refuerzo visual, que acompañan las cartas de la interfaz lúdica.

Actores: Equipo de Diseño

Una vez que se establece la idea a desarrollar, se considera el estilo, técnica y categoría de ilustración de los objetos o elementos que se maneja como refuerzo visual en las cartas y que también aparecerán en realidad aumentada al momento de formar una palabra con las mismas, para este proceso nos ayudamos de la herramienta Mood Board (Figura 40), que nos servirá de referencia para iniciar el proceso creativo.

Teniendo en cuenta que la estructura de la interfaz está enfocada a niños de seis a nueve años, se opta por trabajar la ilustración en una categoría infantil tipo cartoon y con una apariencia similar a la de los juguetes, con el objetivo de generar mayor cercanía entre el niño y los objetos ilustrados. Para la concreción de las ilustraciones se opta por un estilo de ilustración figurativa, ya que esta nos permite representar los objetos de forma más cercana a la realidad a través de su forma, textura e iluminación sin caer en lo literal. Esta se abordará mediante la técnica de ilustración digital 3D, por su maleabilidad al momento de interpretar la realidad, modificarla o reinventarla, y por los beneficios que ofrece al poder exportar los modelados en una gran variedad de formatos, posibilitando su integración con distintos softwares enfocados a al diseño y la industria 3D.

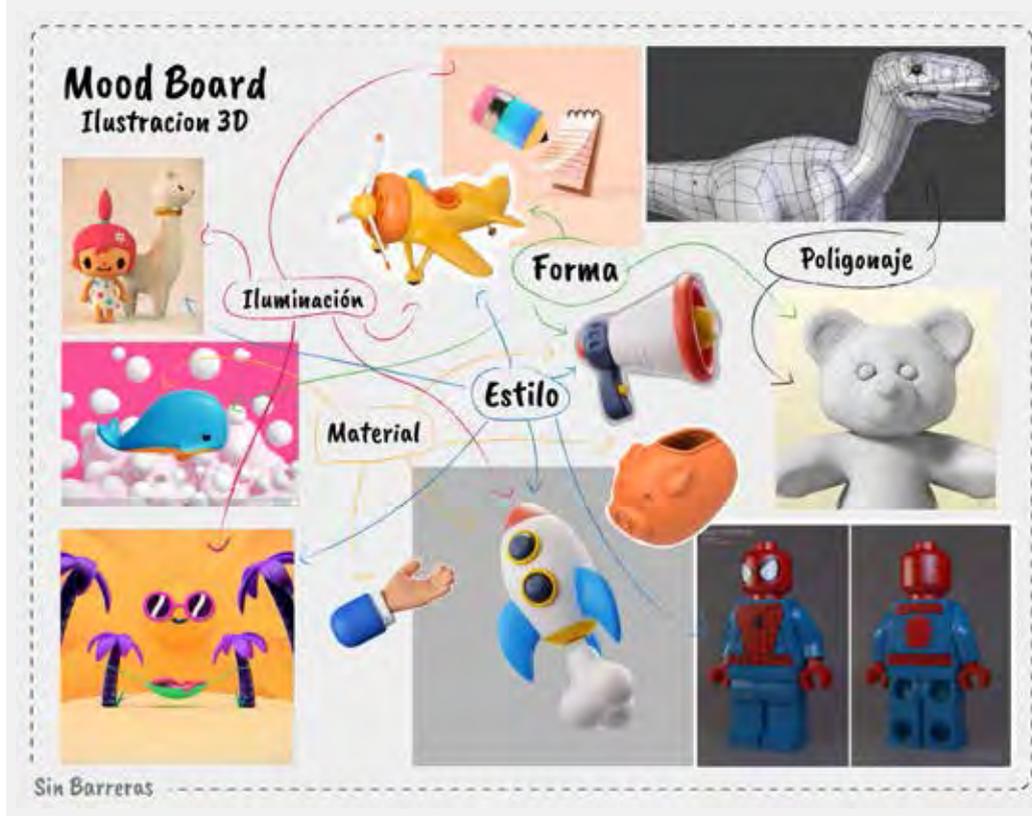
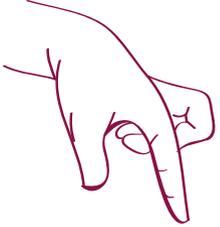


Figura 42 Mood Board ilustración 3D



Fase 2

Etapa 4

Prototipado en Alfa de las piezas de la estructura de la interfaz lúdica



13. Modelado poligonal: El modelado por polígonos es la forma más simple de crear volúmenes

14. Blueprints: son imágenes de referencia que se ubican en el espacio 3D como fondo y así tener siempre una referencia visual

15. Esculpido digital: conjuga la técnica tradicional de modelado con materiales blandos con las tecnologías CGI

La creación de la ilustración 3D inicia con el modelado poligonal¹³ de los objetos, sin la generación blueprints¹⁴, utilizando principios de esculpido digital¹⁵, para agilizar el proceso y avanzar en la concreción de ideas. Con la finalidad de no sobrecargar el modelo y que este pueda ser importado en la plataforma de realidad aumentada, se trabajará con modelados en un poligonaje medio-bajo, formas básicas y volúmenes separados.

Figura 43 Modelado de ilustración 3D con malla poligonal Media-Baja

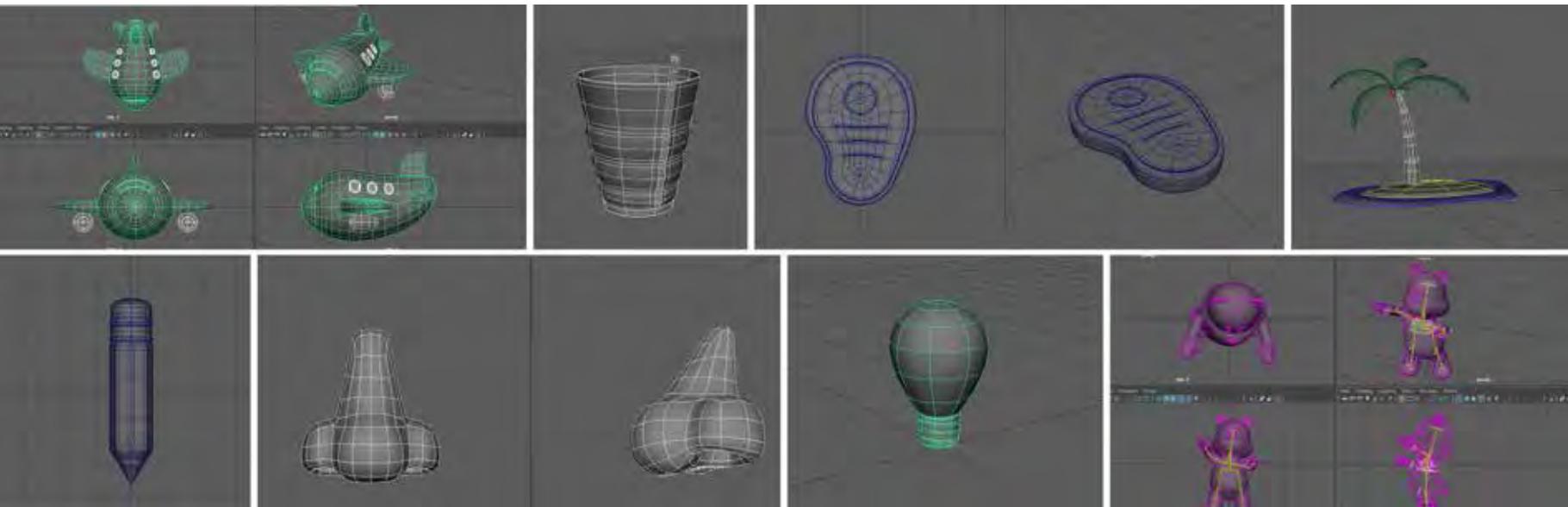




Figura 44 Render estático de los prototipos Alfa, de las ilustraciones 3D correspondientes a cada la letra

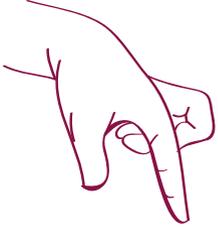
Para el texturizado del modelo, se hará uso de uno de los materiales preestablecidos con los que cuenta el motor de render Arnold¹⁶, en este caso, el material de plástico, ya que al trabajar con volúmenes separados, no es necesario realizar el proceso de generar mapas de Uvs¹⁷.

El render de la ilustración 3D, se realizará utilizando el motor de render Arnold, configurado con una iluminación de tipo SkiDome que simula la emisión de luz desde una semi-esfera o cúpula cubriendo todas las caras del objeto, no requiere de fondo sinfin, permite generar canal alfa o transparencia y da sombras menos marcadas.



16. Render Arnold : Es un motor de render avanzado creado para proyectos de animación y efectos visuales.

17. Mapas de Uvs: Son una representación de un modelo 3D aplanado en un espacio en 2D.



Actividad 2: Prototipado en Alfa del Guante de Señas

Propósito: Generar la primera versión del guante de señas, explorar materiales para su creación y explorar la posible cromática a utilizar.

Actores: Equipo de Diseño

La concreción del guante se llevará a cabo por medio de dos procesos, el primero es la bocetación digital y el segundo es la costura a máquina, aplicaremos el concepto de “contraste¹⁸” en los colores de los dedos, para que la configuración manual de las señas pueda ser más comprensible para los niños. Para la realización del guante aplicamos los criterios de diseño de cromática y durabilidad como lineamientos generales y establecemos los siguientes criterios específicos para el desarrollo del guante de señas.

- Cada dedo debe tener un color diferente.
- La disposición de los colores debe generar un contraste cromático que le permita al niño identificar la configuración de la seña con mayor facilidad.
- La durabilidad debe ser alta ya que es de uso constante.
- El diseño del guante debe ser cómodo para la mano del niño.



18. Contraste: es la diferencia existente entre dos o más colores que interactúan en un diseño de forma que afectan al modo en el cual se percibe.



En el proceso de bocetación del guante exploramos diferentes combinaciones del color para cada uno de los dedos con el fin de que se identifiquen los dedos con facilidad en el momento de realizar las señas, también realizamos una búsqueda de posibles materiales con los que se podría realizar el guante.

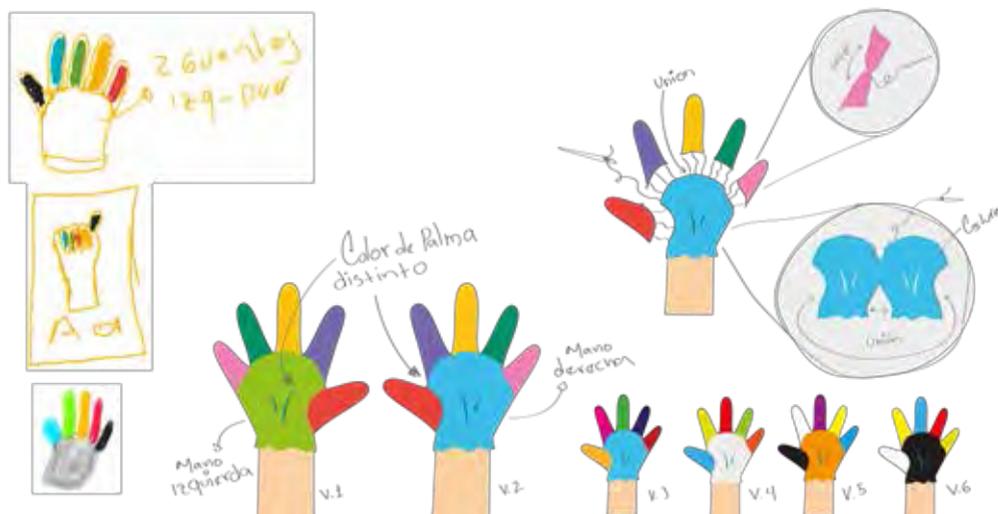


Figura 45 Proceso de bocetación del guante de señas



Figura 46 Proceso de costura del guante de señas con diferentes telas.

Para el proceso de costura recurrimos a dos modistas expertas en costura a medida, la señora Inelda Molina y la señora Martina Molina que tienen más de 30 años de experiencia en modistería y costura a medida, ellas nos brindaron su conocimiento y experticia en los materiales adecuados y las diferentes formas de coser el guante. Para el proceso de construcción las modistas nos abrieron las puertas de su taller para que realizáramos una exploración de los materiales.

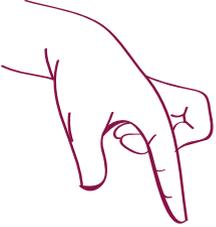
En el taller, las modistas Inelda Molina y Martina Molina nos permitieron explorar con diferentes telas entre estas están, el algodón, licra, algodón licrado, interlu y acetato. A modo de experiencia pudimos identificar que el uso del guante hace que las manos suden y por ende la tela debe tener una buena absorción y permitir que el aire fluya entre la tela y la mano. Las modistas nos explicaron y nos recomendaron que usáramos la tela de algodón para realizar el guante.

"la tela de algodón absorbe la humedad del cuerpo y quita la humedad del cuerpo, también la tela de algodón ayuda a mantener la comodidad mientras se usa y evita que se acumule transpiración entre la piel y la ropa que se usa, además esta tela es hipoalergénica y es de lavado fácil". (Inelda Molina, 2021).

Teniendo en cuenta la recomendación de las modistas y la experimentación que realizamos en el taller de modistería decidimos usar la tela de algodón para la realización del guante de señas.

Figura 47 Guante de señas con diferentes telas.





Fase 2

Etapa 4

Prototipado en Alfa de las piezas de la estructura de la interfaz lúdica

Actividad 3: Prototipado en Alfa del Soporte para Cartas

Propósito: Generar la primera visualización del prototipo en alfa del soporte para cartas.

Actores: Equipo de Diseño

El soporte para cartas se pensó desde el inicio de la propuesta considerando que, si bien los niños podrán tocarlas y explorarlas desde el sentido del tacto, también necesitan tener las manos libres para realizar las señas.

El soporte se plantea en madera, con una forma rectangular de 2 cm de alto por 2,5 de ancho y considerando que para este primer prototipo se contempla un máximo de siete cartas, se establece un largo de 50 cm. En el centro de la cara superior tendrá una ranura de 3 mm de profundidad en la cual se ubicaran las cartas. Estas características nos permitirán diseñar un soporte para cartas resistente y de fácil fabricación.

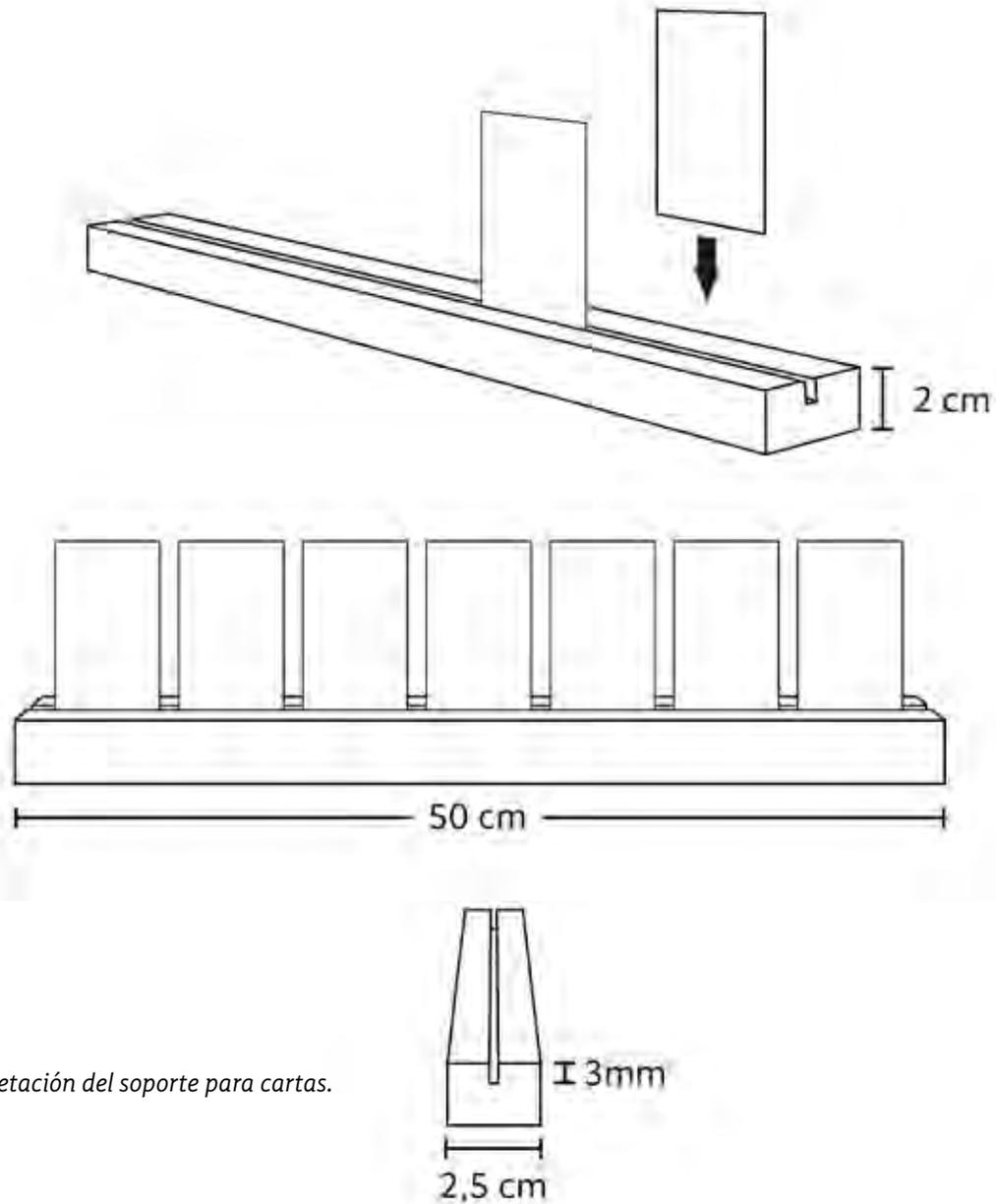
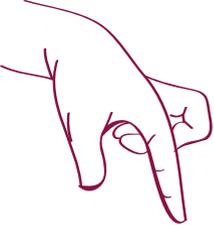


Figura 48 Bocetación del soporte para cartas.



Actividad 4: Prototipado en Alfa de las Cartas

Propósito: Propósito: Diseñar la primera versión de las cartas, explorando diferentes tipografías y composición de los elementos. (letra del ABECEDARIO, objeto de referencia, letra en lengua de señas)

Actores: Equipo de Diseño

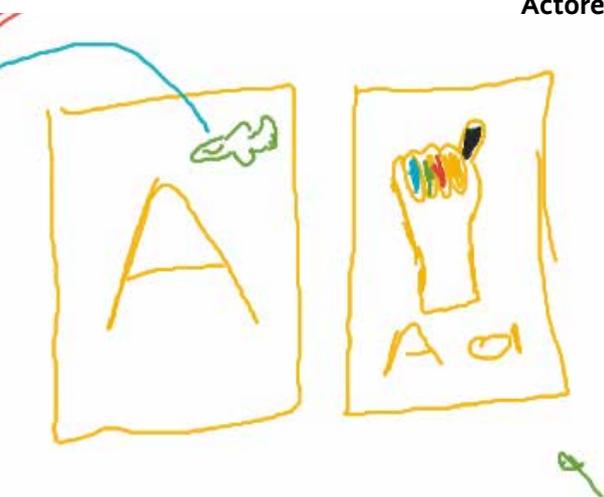


Figura 49 Boceto del Prototipo en alfa de las dos caras de la cartas

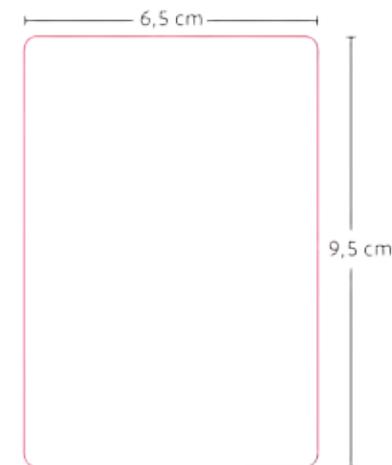
Para la realización de las cartas aplicamos los criterios de diseño; bilingüe, uso individual y colectivo, cromática, tipografía, formalización, durabilidad y diagramación como lineamientos generales y establecemos los siguientes criterios específicos para la realización de las cartas.

- Se debe realizar en un material duradero.
- Los bordes de las cartas deben ser redondeados.
- El diseño de las cartas debe tener el lenguaje de señas, el español escrito y un objeto de referencia.
- La tipografía debe ser San Serif.



Las cartas deben tener un tamaño que los niños puedan manipular fácilmente, cómo deben ser leídas por un dispositivo móvil de forma individual o en un grupo máximo de 7 cartas, estas no deben ser muy grandes para que no superen el rango de lectura del dispositivo móvil. Teniendo en cuenta estas condiciones tomamos como referencia el tamaño de las cartas de Poker, las cartas del juego Uno y la baraja de Naipes española, definiendo el tamaño de las cartas de 6,5 x 9,5 cm.

Figura 50 Dimensiones de las cartas



Para el diseño de las cartas desarrollamos diferentes composiciones con los elementos preestablecidos (letra del ABECEDARIO, objeto de referencia, letra en lengua de señas), teniendo en cuenta que las letras del ABECEDARIO tienen un papel protagonista en el diseño de las cartas, realizamos una búsqueda de tipografías que fueran acordes con nuestro objetivo y nuestros usuarios, en medio de esta búsqueda encontramos tres tipografías de uso libre las cuales han sido diseñadas para la inclusión, estas tipografías son: la tipografía kindergarten, la escogimos porque su trazo es similar a los trazos que hace un niño con su lápiz; la tipografía Grandstander, la escogimos porque su forma es similar a las letras que rotula la docente en el material didáctico del aula; Finalmente la tipografía Gandhi, la escogimos porque es una tipografía ligera, minimalista, su forma es definida, además tiene remates simples pero agradables y nos permi-

kindergarten

Aa Bb Cc Dd Ee Ff
Gg Hh Ii Jj Kk Ll
Mm Nn Ññ Oo Pp Qq
Rr Ss Tt Uu Vv Ww
Xx Yy Zz

Grandstander

**Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz**

Gandhi Sans

**Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn
Ññ Oo Pp Qq Rr Ss Tt
Uu Vv Ww Xx Yy Zz**

te generar un contraste con las otras tipografías escogidas. Cada una de estas tipografías tiene una particularidad en su forma, que nos permite generar una cercanía con los niños.

Una vez identificadas las tipografías damos inicio al proceso de bocetación digital para el diseño de las cartas. En las primeras exploraciones se agrega un marco al formato de las cartas, se palntean distintos tipos de marcos explorando los distintos contraste y relaciones de sentido que se pudieran lograr, uno de los marcos es realizado con la letra en minúscula, ya que la letra protagonista se realiza en mayúscula, otra propuesta es el marco en un solo color que genere un contraste con el color de la letra y finalmente se usa un plano de color que abarque todo el formato de la carta y genere un contraste con el color de la letra.

Figura 51 Tipografías usadas para el proceso de diseño de las cartas

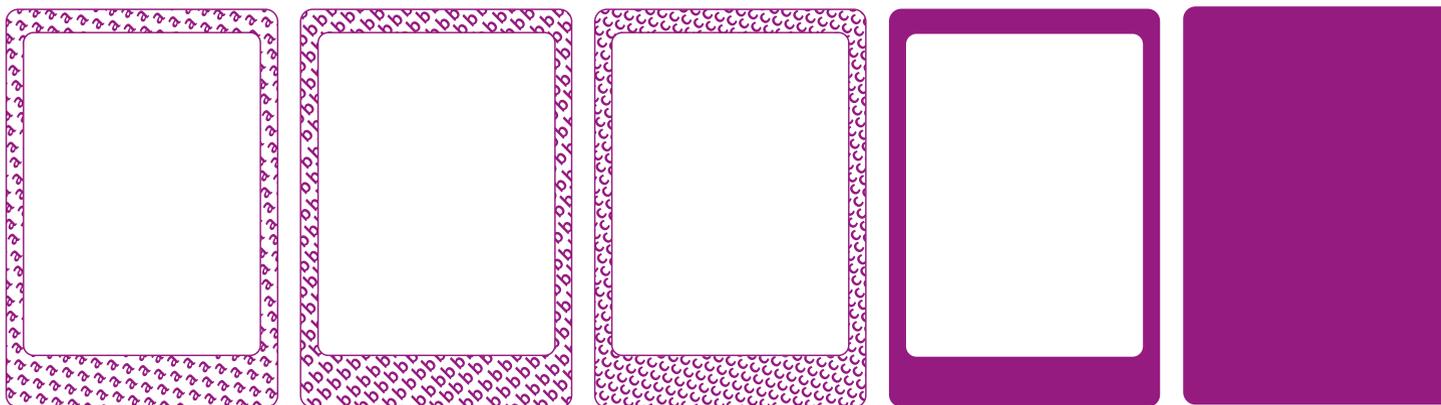


Figura 52 Boceto de pruebas, de los marcos para las cartas

Continuando con la bocetación y la exploración en la composición de los elementos fundamentales que debemos tener en cuenta para el diseño de las cartas, planteamos crear un entorno entre la letra del ABECEDARIO con el objeto de referencia, este entorno va direccionado a la temática que propone el objeto, a modo de ejemplo, podemos ver la (figura xxx) en la cual proponemos la letra “A” con el objeto de referencia que es el avión y el entorno propuesto son las nubes para indicar que el avión vuela por las nubes, de igual forma lo planteamos para la cara posterior en donde la imagen de la seña se sumerge en el entorno creado. Teniendo en cuenta que la cara posterior tiene como protagonista la seña de la letra y que a esta la acompaña la letra en español escrito realizamos diferentes variaciones.

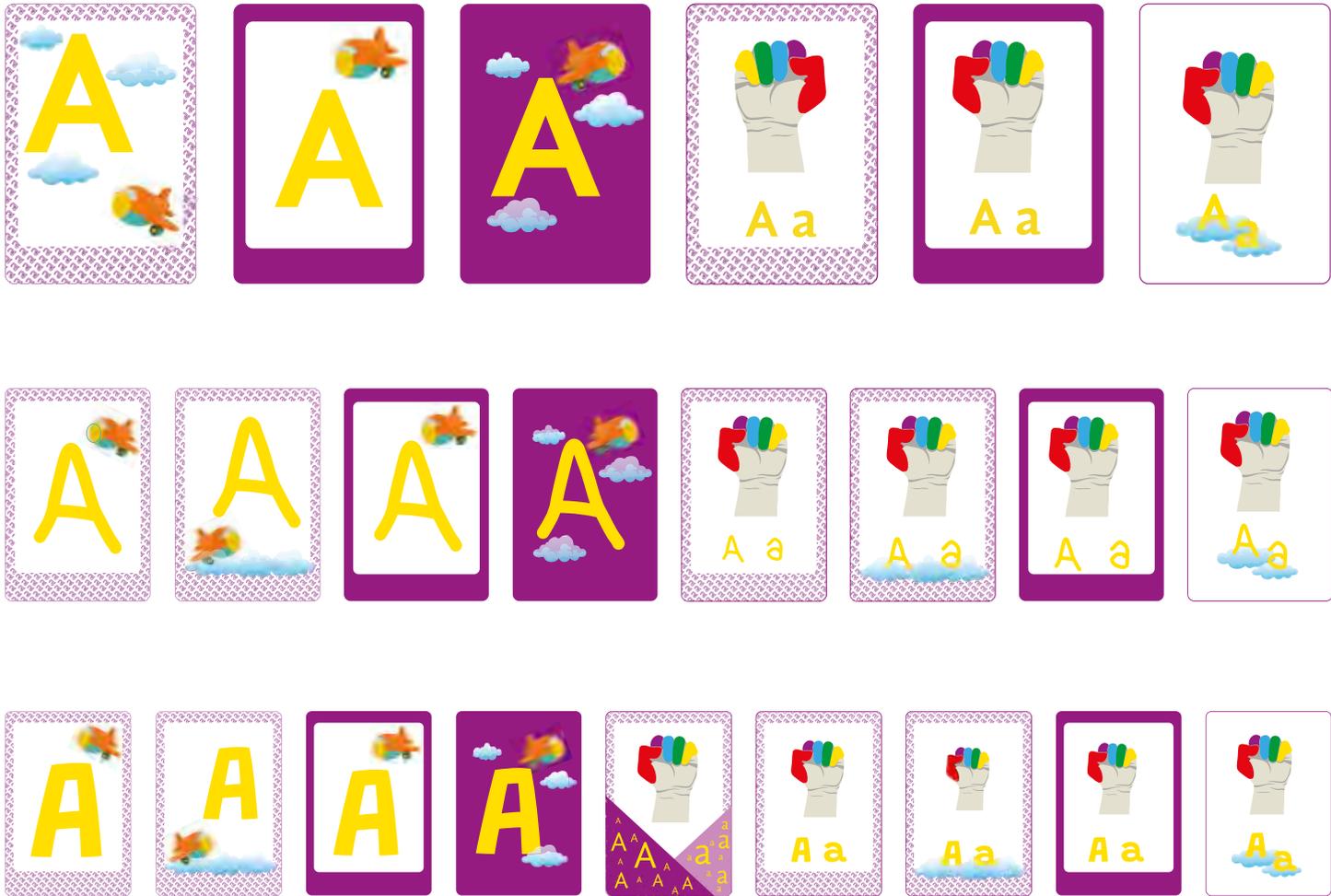


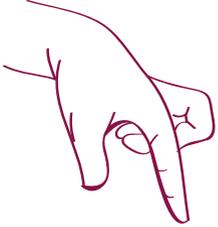
Figura 53 Bocetación digital del diseño de las cartas



Una vez culminada esta primera bocetación, se realizó un análisis de los resultados obtenidos del proceso e identificamos que al realizar un entorno relacionado con el objeto aunque sea el más sencillo se requieren de diferentes elementos para componerlo y entre más elementos tenga el diseño de las cartas, estos podrían distraer la atención del niño, por estas razones tanto el marco de las letras como el entorno del objeto lo descartamos y concluimos que debemos generar un foco de atención en la letra del español escrito, como en la lengua de señas, por esta razón rescatamos aspectos como que el fondo tenga un plano de color y es necesario que tanto la letra del ABECEDARIO como la imagen de la seña ocupen la mayor parte del espacio de la carta posible.

“Mientras realizamos el proceso de bocetación digital, mi sobrino que tiene 10 años vio lo que realizaba en mi computadora y me dice “Tía! ¿qué haces?” a lo que le respondo diseñando unas cartas para aprender lengua de señas, mi sobrino se interesa de inmediato y me dice “pero esas cartas se ven muy raras” y llama a su amigo que lo está esperando en la puerta y le dice “mira cierto que se ven muy raras” a lo que su amiguito respondió “si estan muy raras se ven como si fueran para bebés” y les pregunto ¿por que para bebés? y me dicen “la letra que usa hace que se vea raro”, mi sobrino me dice “tía yo pienso que es mejor que use esta porque está menos chueca y se ve mas chevere” señalando la carta que tiene la tipografía Gandhi.”

Teniendo en cuenta esta experiencia y por las cualidades que esta posee para personas con baja visión, se decide usar la tipografía Gandhi en su versión San Serif, para el diseño final de las cartas y las demás piezas de la interfaz lúdica.



Fase 2

Etapa 4

Prototipado en Alfa de las piezas de la estructura de la interfaz lúdica

La tipografía Gandhi, es gratuita y de uso libre, pensada y creada por un equipo de tipógrafos y diseñadores mexicanos y avalada por un grupo de oftalmólogos, neurólogos, editores e impresores. Es una tipografía que, al compararse en el mismo tamaño con otras tipografías, se ve más grande lo cual facilita la lectura. Al ser impresa en inyección de tinta, alcanza su grosor ideal a diferencia de otras tipografías que al aumentar su tamaño crean una mancha que dificulta su comprensión y cansa a la vista. Es una tipografía ligera, es decir, compone páginas con poco porcentaje de negro y no distrae al lector con adornos o florituras innecesarias. Es una tipografía hecha para ser leída y que, sin embargo, al utilizarse en tamaños mayores, por ejemplo, en un anuncio de calle, no cambia en su legibilidad. Fue recientemente seleccionada para formar parte de la muestra principal de Tipos Latinos 2012 Quinta Bienal de Tipografía Latinoamericana, la cual reúne las obras tipográficas más destacadas de la región. Librerías Gandhi. (2012).

Gandhi Regular

Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Ñn
Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu
Vv Ww Xx Yy Zz

Gandhi Italic

*Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Ñn
Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu
Vv Ww Xx Yy Zz*

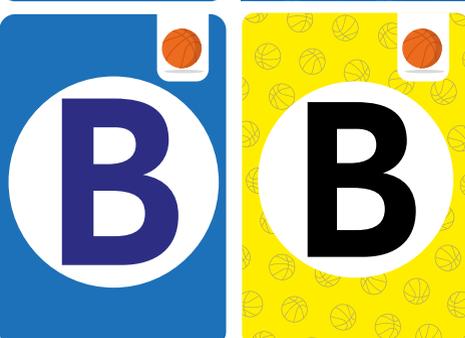
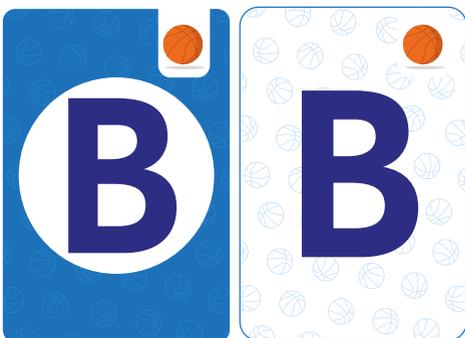
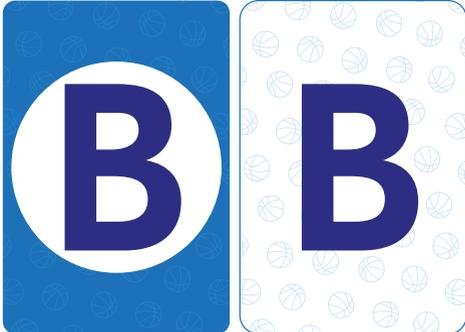
Gandhi Bold

**Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Ñn
Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu
Vv Ww Xx Yy Zz**

Gandhi Bold Italic

***Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg
Hh Ii Jj Kk Ll Mm Nn Ñn
Oo Pp Qq Rr Ss Tt Uu
Vv Ww Xx Yy Zz***

Figura 54 Tipografía Gandhi y sus variables en Sans Serif



Considerando los hallazgos obtenidos en la primera bocetación digital, continuamos con el proceso de diseño de las cartas y realizamos una segunda bocetación digital, en esta se establece un plano de color circular que contenga la letra, para generar un foco de atención tanto en la letra del ABECEDARIO como en la seña de la letra. También jugamos un poco con la posición del objeto de referencia como un acompañante de la letra en español escrito, teniendo en cuenta que este no podía quitarle el protagonismo a la letra, además añadimos un doodle al fondo, que funciona como un acompañante de la carta y se elaboró vectorizando los objetos correspondiente a cada letra de las cartas que se prototipo en ilustraron en 3d.



Figura 55 Segunda bocetación digital del diseño de las cartas

Es así como en la vista frontal de la carta se observa el fondo el color azul, con la textura del doodle en color azul más oscuro, en la parte central tiene una letra del ABECEDARIO de color azul sobre un círculo blanco que funciona como foco para que el niño centre su atención en la letra del ABECEDARIO. El diseño del reverso de la carta tiene un fondo azul con la textura del doodle en color azul más oscuro, en el centro está ubicada la imagen de la seña correspondiente a la letra del ABECEDARIO, esta imagen está ubicada sobre un círculo blanco que funciona como foco para que el niño centre su atención en la seña, en la parte inferior derecha está ubicada la letra correspondiente a la carta en mayúsculas y en minúsculas en color azul oscuro, sobre un rectángulo blanco que funciona como indicativo.

Se planteó como posible material para fabricar las cartas, la cartulina alma negra, con plastificado mate para que no se borre la impresión y que las cartas sean más duraderas.



Figura 56 Prototipado en alfa del Diseño de las cartas

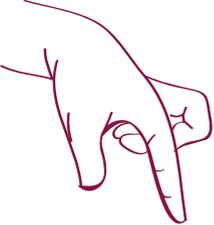
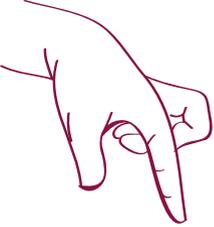


Figura 57 Propuesta de visualización del prototipo en alfa de la palabra formada con las cartas



Figura 58 *Mockup del prototipo en alfa del diseño de las cartas*



Actividad 5: Prototipado en Alfa de la visualización de la App Sin Barreras

Propósito: Generar una primera imagen de visualización de la realidad aumentada.

Actores: Equipo de Diseño

Para el proceso de prototipado de de la aplicación móvil se debe considerar, que el proceso estará encaminado a generar prototipos alfa, que brinden una idea visual, de cómo se serían los procesos de interacción que se tendrán en cuenta en la estructura de la interfaz lúdica.

Teniendo en cuenta las características establecidas en el proceso de ideación de la aplicación móvil, realizamos una búsqueda de softwares por medio de los cuales pudiéramos generar un prototipo en alfa de como seria la posible visualización de la aplicación, dentro de esta búsqueda revisamos diferentes softwares como, SPARK AR ESTUDIO, este software brinda diferentes herramientas para crear realidad aumentada personalizada, pero es limitado, ya que el contenido realizado se puede usar solo en dispositivos Apple; ASSEMBLER EDU, este software está dirigido a la educación y crear dinámicas de aprendizaje diferentes, esta tiene dos modalidades la primera es la versión gratuita en esta versión si se suben modelados 3D propios se pierde la propie-

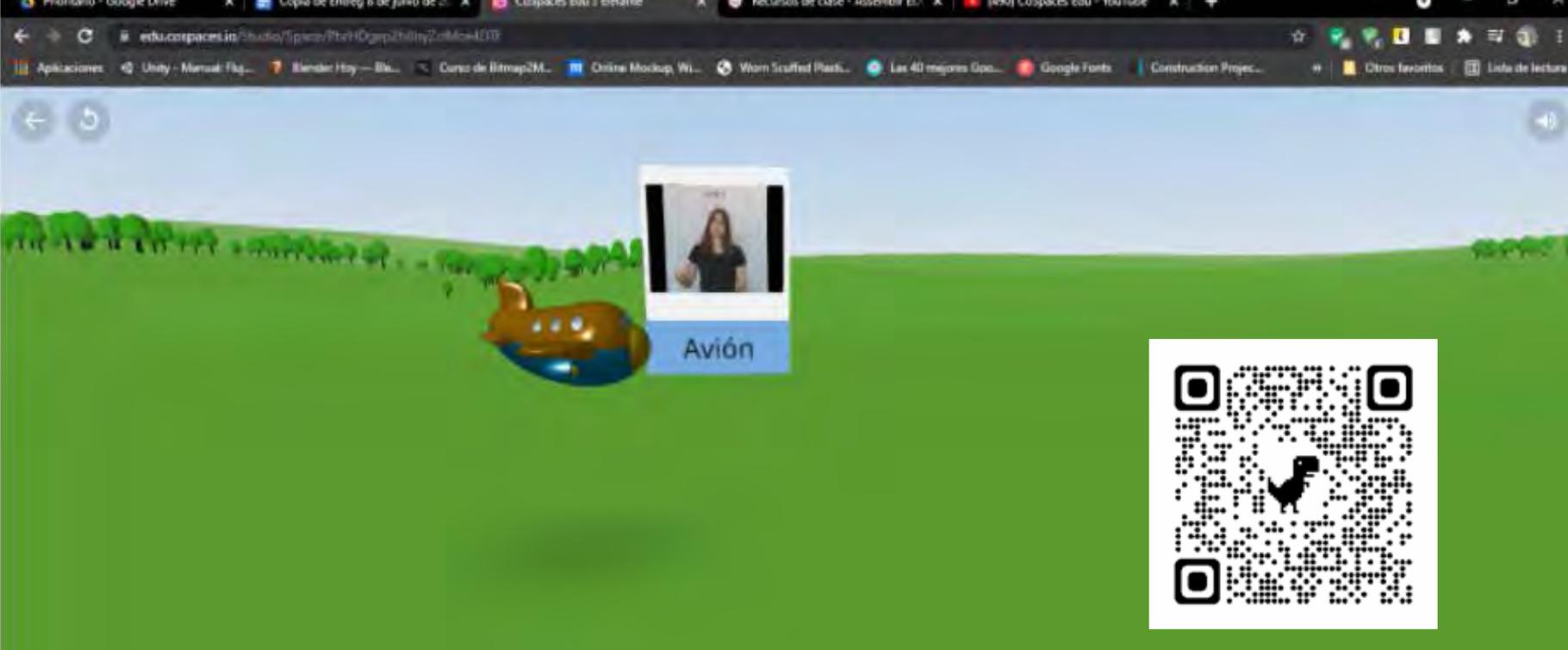
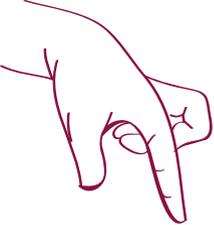


Figura 59 Visualización del prototipo en alfa de la interacción en R.A. en el software COSPACES EDU

dad intelectual de los mismos, la segunda es la versión de pago aunque brinda muchas herramientas para crear la realidad aumentada personalizada tiene un costo bastante elevado y finalmente, COSPACES EDU este software está dirigido a la enseñanza y aprendizaje de programación en realidad aumentada y realidad virtual, permitiendo en su modalidad gratuita, cargar hasta 10 modelos 3D propios y ejecutar programaciones básicas a los objetos. Este software fue de gran utilidad para tener una idea de cómo se visualizan e interactúan los elementos en una plataforma de realidad aumentada.

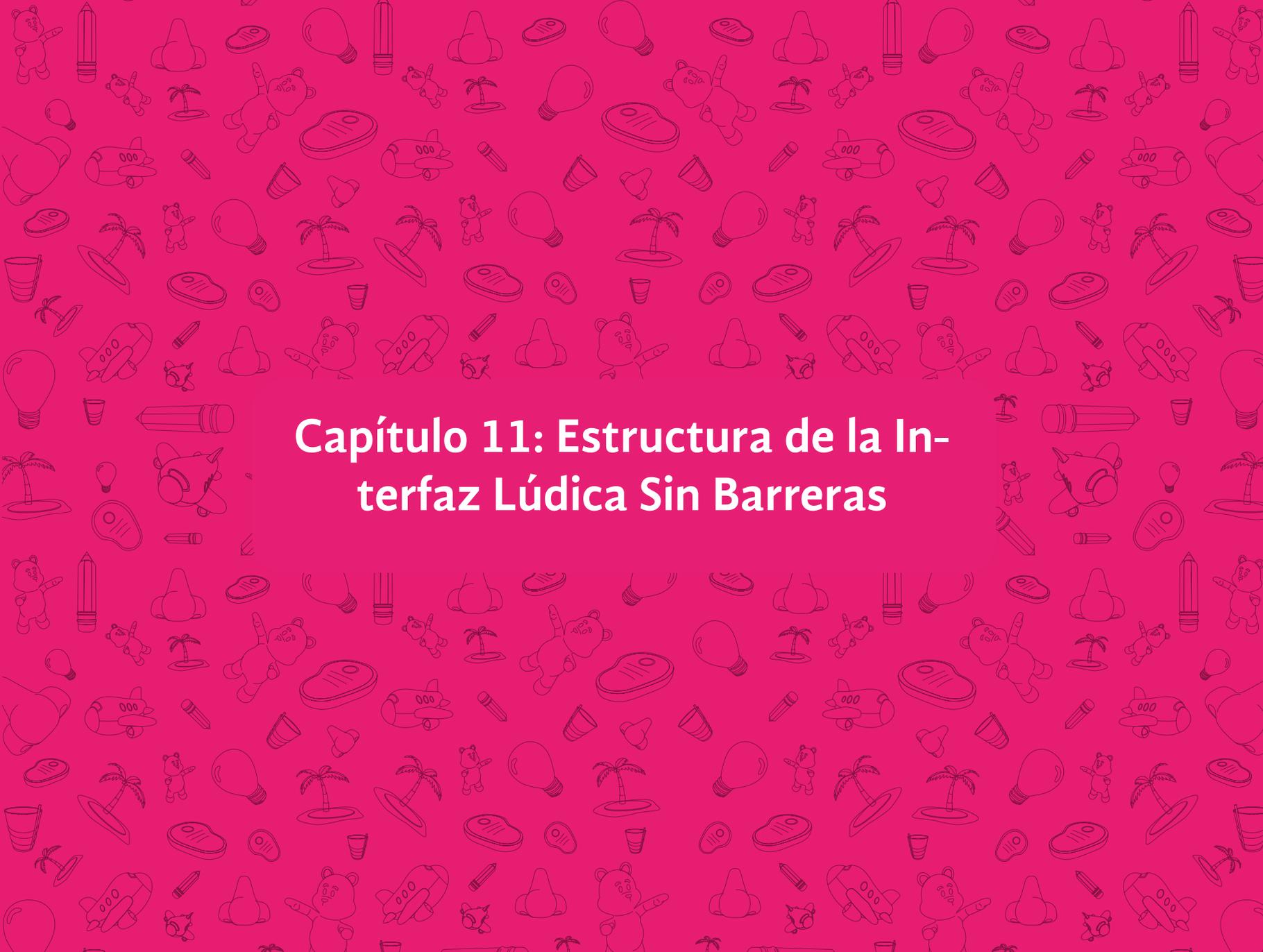


Fase 2

Etapa 4

Prototipado en Alfa de las piezas de la estructura de la interfaz lúdica

Teniendo en cuenta la experiencia obtenida durante la exploración de los diferentes softwares para la realización de la aplicación Sin Barreras, consideramos usar un software que permita integrar los modelados 3D, las interacciones 3D y 2D y permita integrar la programación de realidad aumentada, el software idóneo en el cual podemos desarrollar la aplicación móvil es Unity ya que este programa está diseñado y tiene los elementos necesarios para realizar la programación de la APK de la interfaz digital Sin Barreras, en lenguaje de programación de Javascript el cual es usado para el desarrollo de aplicaciones móviles, del mismo modo el programa de Unity cuenta con herramientas hechas a medida para la creación de realidad aumentada.



Capítulo 11: Estructura de la Interfaz Lúdica Sin Barreras



Fase 2

Etapa 4

Estructura de la Interfaz Lúdica Sin Barreras

En este capítulo se realiza el planteamiento de los objetivos de aprendizaje de la interfaz lúdica y la formalización de la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras. Para su realización tendremos en cuenta, la reestructuración de la idea, las piezas que la componen, el modo de uso y el modo de interacción de la interfaz con los niños.

Objetivos de Aprendizaje de la Interfaz Lúdica Sin Barreras

Para la estructuración de la interfaz lúdica los objetivos de aprendizaje son el conjunto de conocimientos que el niño adquirirá cuando haga uso de la interfaz, estos también sirven como un indicador y punto de comparación para determinar el grado de avance del alumno y servirán de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lengua de señas.

- Reconocer la seña correspondiente a la letra del ABECEDARIO español.
- Comprender la configuración manual de la seña que corresponde a cada letra del ABECEDARIO español.
- Identificar la grafía de la letra del ABECEDARIO español.



- Fomentar el aprendizaje de nuevas palabras en lengua de señas y español escrito, ampliando el vocabulario.
- Relacionar las palabras en lengua de señas, español escrito e imágenes de referencia.
- Ejercitar las palabras aprendidas en lengua de señas y en español escrito.

Estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras

En el planteamiento de la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras representamos de forma gráfica las relaciones que tiene cada uno de los elementos del sistema con el usuario y las posibilidades que tiene el usuario para adquirir la información presentada, además de mostrar los requerimientos que debemos tener para llevar a cabo el proceso de creación de los elementos del sistema, en la (figura 58) mostramos una visualización general de esta estructura y se puede ver a detalle en el (Anexo_05_Estructura_de_la_interfaz_lúdica_Sin_Barreras).



Frentes de Acción del Sistema de Interfaces de la Interfaz Lúdica Sin Barreras

Cada una de las interfaces que componen Sin Barreras se enmarcan desde los tres frentes de acción, es así como el soporte para cartas, el soporte para dispositivo móvil, el dispositivo móvil, las cartas, la aplicación móvil y el guante de señas se enmarcan en el frente de acción tecnológico, ya que cada uno de ellos tienen un proceso de creación con diferentes técnicas para su obtención; las cartas, la aplicación móvil y el guante de señas se enmarcan en el frente de acción pedagógico, pues estas interfaces son los que le brindan información directa al niño para su aprendizaje de la lengua de señas y el español escrito; de igual forma las cartas, la aplicación móvil, se enmarcan en el frente de acción lingüístico, ya que en ellos se muestra la lengua de señas y el español escrito para que el niño las apropie dentro de su proceso de aprendizaje.

Canales de Aprendizaje a los que va Dirigida la Interfaz Lúdica Sin Barreras

Ya que los niños sordos no pueden recibir información por medio del canal auditivo, ellos reciben la información por medio del canal visual y táctil, teniendo en cuenta lo anterior el soporte para cartas, el soporte para dispositivo móvil, el dispositivo móvil,



las cartas y el guante de señas, van dirigidos al canal táctil, ya que mantiene el contacto físico con las interfaces al poder tocarlas y manipularlas; el soporte para cartas, el soporte para dispositivo móvil, el dispositivo móvil, las cartas, el guante de señas y la aplicación móvil están dirigidos al canal visual, pues la interfaces les muestra toda la información no verbal necesaria para su aprendizaje de la lengua de señas como del español escrito.

Modo de Uso de la interfaz Lúdica Sin Barreras

La propuesta tiene tres modos de uso. En el primero, el niño puede explorar de forma análoga el guante de señas y las cartas, las cuales pueden ubicar en el soporte para cartas y visualizar en su cara frontal la información relacionada con el aprendizaje del ABECEDARIO en español escrito y en la otra cara información relacionada con el aprendizaje de la lengua de señas, las cartas incentivan al niño a hacer uso del guante de señas, ya que estas contienen en su cara posterior la seña correspondiente a una letra del ABECEDARIO, donde cada uno de los dedos de la seña están identificados con un color diferente, que le permiten al niño a través del guante relacionar los colores de cada dedo con los colores de la seña en las cartas.

En el segundo, los niños pueden utilizar cada una de las cartas por individual para activar la realidad aumentada con la App móvil Sin Barreras que es ejecutada en el dispositivo móvil, cuando el niño ubica la cara frontal de la carta en el soporte para cartas frente a la cámara del dispositivo móvil, se muestra en la pantalla del dispositivo móvil

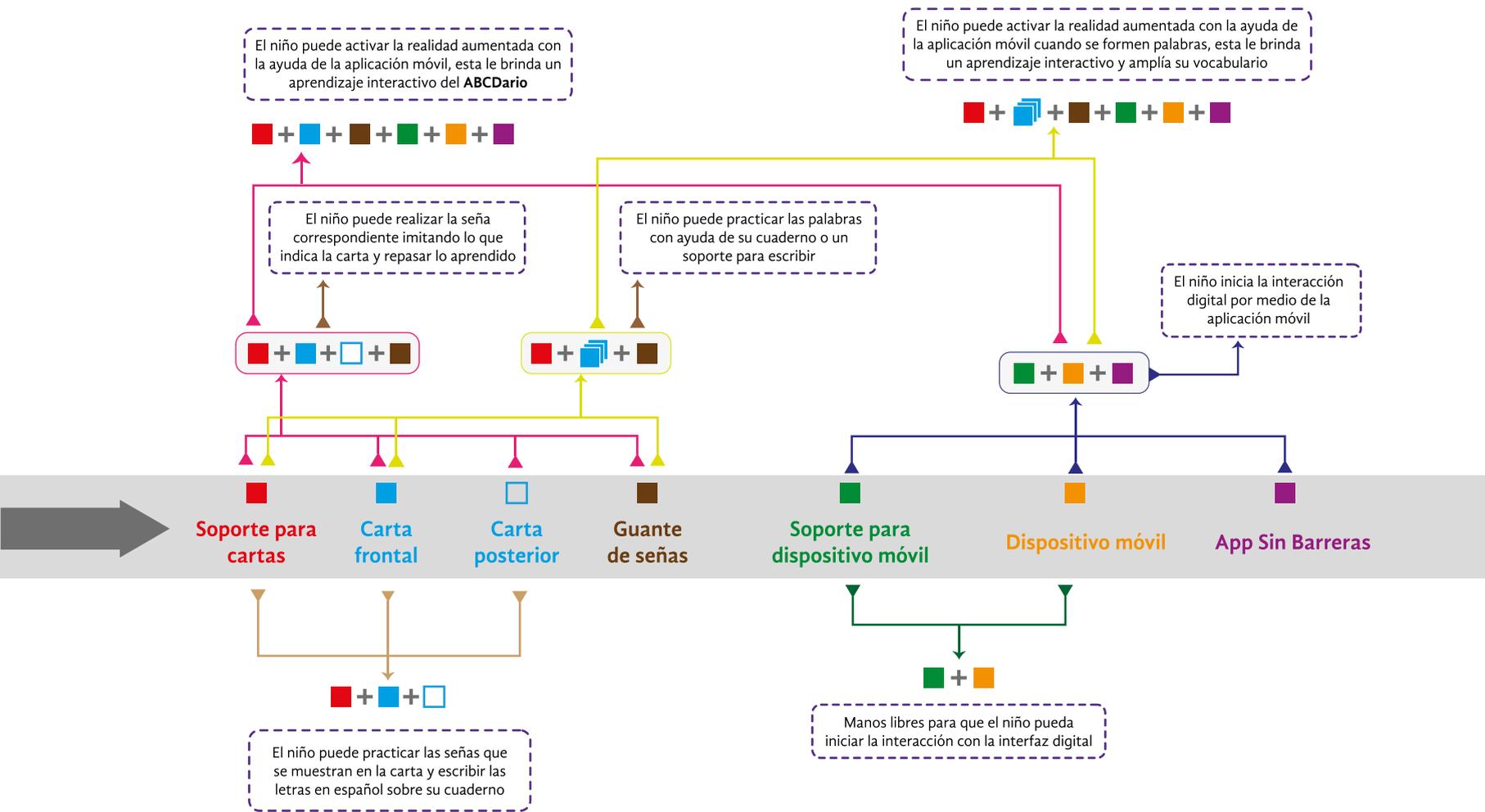


Figura 61 Modo de uso del sistema de interfaces que componen la inetrfaz Sin Barreras



Fase 2

Etapa 4

Estructura de la Interfaz Lúdica Sin Barreras

una animación en bucle de la grafía¹⁹ de la letra y en la parte superior una animación de la realización de la letra en lengua de señas, en este punto el niño puede practicar la grafomotricidad²⁰ realizando la letra en un soporte como el cuaderno o un formato para escribir y también puede practicar la seña con la ayuda del guante de señas, ya que tanto el soporte para cartas, como el soporte para el dispositivo móvil le permiten al niño tener sus manos libres.



19. Grafía: es la manera de representar gráficamente los sonidos. El concepto suele vincularse a la utilización de un signo o letra para la representación de un sonido específico. En síntesis como se escribe cada una de las letras del abecedario.

20. Grafomotricidad: referido al movimiento gráfico realizado con la mano al escribir (“grafo”, escritura, “motriz”, movimiento). El desarrollo grafomotriz del niño tiene como objetivo fundamental completar y potenciar el desarrollo psicomotor a través de diferentes actividades.

En el tercero, los niños pueden colocar en el soporte para cartas diferentes cartas por su cara frontal y formar palabras en español escrito (estas palabras están relacionadas con las ilustraciones de los objetos ubicados en la parte superior de las cartas), al leer las palabras a través del dispositivo móvil mediante la App Sin Barreras, se activará la realidad aumentada y el niño podrá visualizar en la pantalla del dispositivo móvil la palabra formada con la cara posterior de las cartas (cada carta contiene la seña correspondiente a letra que forma la palabra), un video animado de cómo se realiza la seña de la palabra y una animación del objeto que corresponde a la palabra formada; el niño con la ayuda del guante de señas puede practicar la seña de la palabra formada y relacionarla con el objeto, al igual que puede practicar cada una de las señas correspondientes al signado de la palabra.

Modo de Interacción de la Interfaz Lúdica Sin Barreras

En este apartado desarrollaremos las interacciones que se dan en la interfaz lúdica Sin Barreras, a través de las cartas, el guante de señas y la App móvil de realidad



umentada; de las cuales dos de las interacciones se dan de forma análoga (Cartas y Guante) y una digital multimodal (App Móvil Realidad Aumentada).

En la interacción análoga con las cartas, el niño estimula la memoria táctil, memoria visual y coordinación visomotriz por medio de la manipulación de las cartas.

En la interacción análoga con el Guante, el niño estimula la memoria visual y coordinación visomotriz por medio de la configuración manual de las señas.

En la interacción digital multimodal (App Móvil Realidad Aumentada), la lectura de la realidad aumentada se da en dos modalidades:

Modo de interacción digital con una sola carta (Figura 62), esta se da cuando la cara frontal de la carta entra en el rango de lectura de la cámara del dispositivo móvil, donde el diseño de la cara frontal de la carta funciona como imagen disparadora que activa la realidad aumentada y convierte la carta en una interfaz digital que mantiene su diseño, con la excepción, de que la letra en español escrito está contorneada y el objeto ilustrado 3D con su plano de color desaparecen.

En la realidad aumentada de la carta individual se dan dos interacciones, la primera, es la visualización de un video o animación 3D que mostrará la configuración manual de la seña, esta visualización se ejecutará unos segundos



Figura 62 Boceto de la interacción en realidad aumentada de la carta individual



21. Imagen disparadora: La imagen del disparador es similar a un código de barras que le dice al dispositivo móvil exactamente qué agregar a la imagen

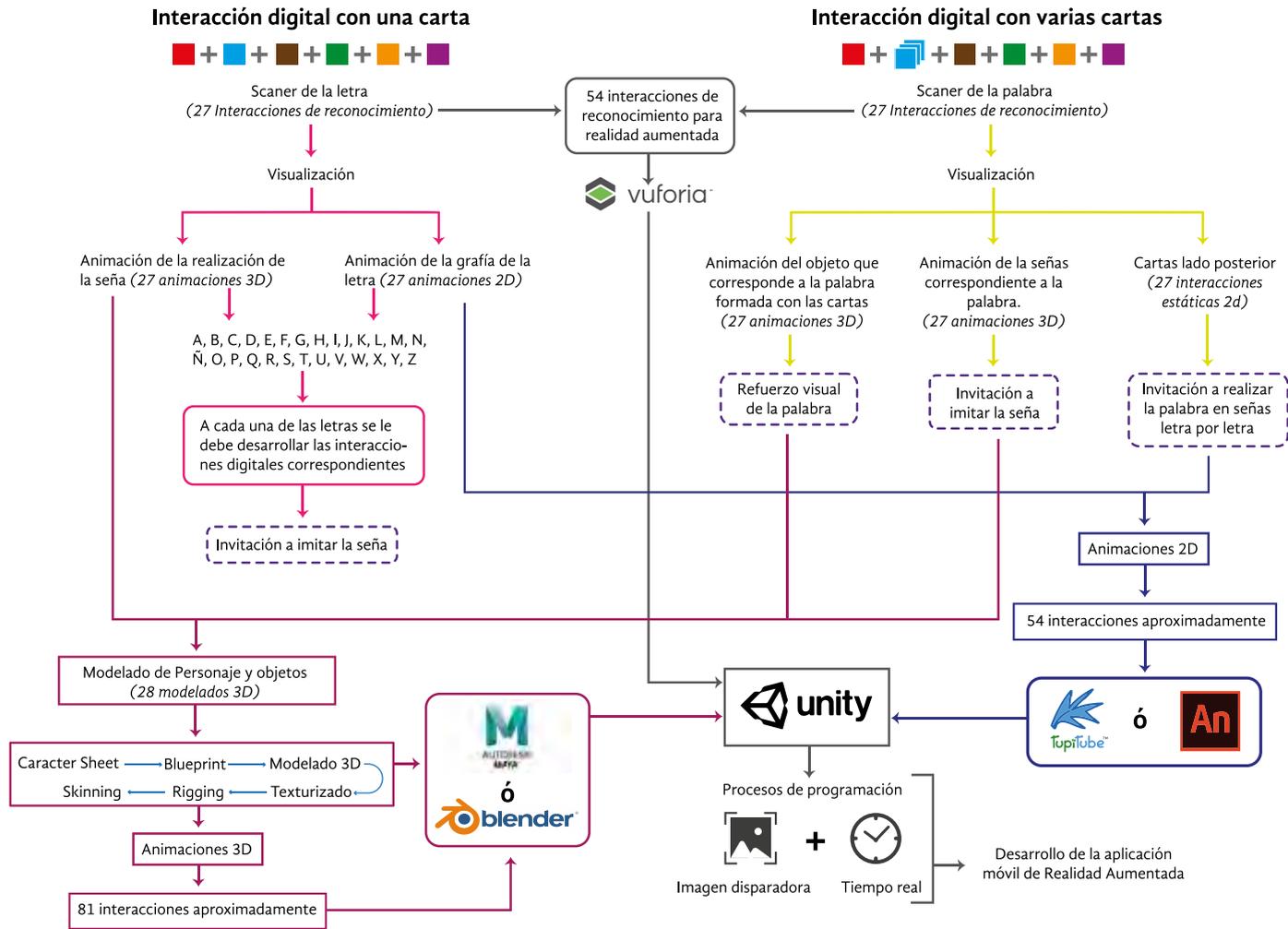


Figura 63 Interacción de la App Sin Barreras



después de que la interfaz digital de la carta se ha establecido; la segunda, es una animación 2D de cómo se realiza la grafía de la letra, esta animación inicia indicando con flechas la dirección que debe seguir el recorrido del trazo, luego aparece un lápiz que mientras hace el recorrido en el orden indicado por las flechas, va rellenando la letra en la carta que está contorneada, esta animación se ejecutará segundos después, de que termine la primera visualización que muestra cómo se configura la seña.

La interactividad entre la App móvil Sin Barreras y la carta individual, pueden generar hasta 27 interacciones conjuntas, correspondientes al escaneo o lectura de cada una de las cartas que hacen parte de la interfaz lúdica Sin barreras. De estas 27 interacciones conjuntas de escaneo se desprenden 54 interacciones visuales, de las cuales 27 interacciones (video o animación 3D de la configuración de la seña) están orientadas al aprendizaje de la lengua de señas y las otras 27 interacciones(Animación 2D de la grafía de la letra) al aprendizaje del español escrito.

Modo de interacción digital con varias cartas (Figura 64), esta se da al formar una palabra con varias cartas. Cuando se ubica un conjunto de cartas que forme una palabra relacionada con los objetos ilustrados 3D y la palabra esté en el rango de lectura de la cámara del dispositivo móvil, esta funcionara como imagen disparadora que activa la realidad aumentada del grupo de cartas, convirtiendo cada una de las cartas en una interfaz digital que muestra la cara posterior de cada una de las cartas, la cual contiene la letra en español escrito en la parte inferior derecha y la seña correspondiente a la letra en el centro. Al activar la realidad aumentada del grupo de cartas, se generan dos interacciones, la primera, es la visualización de un video o animación 3D en el que se

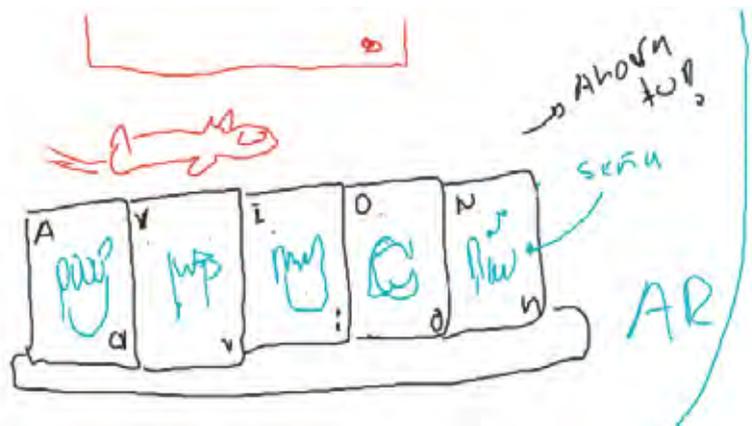
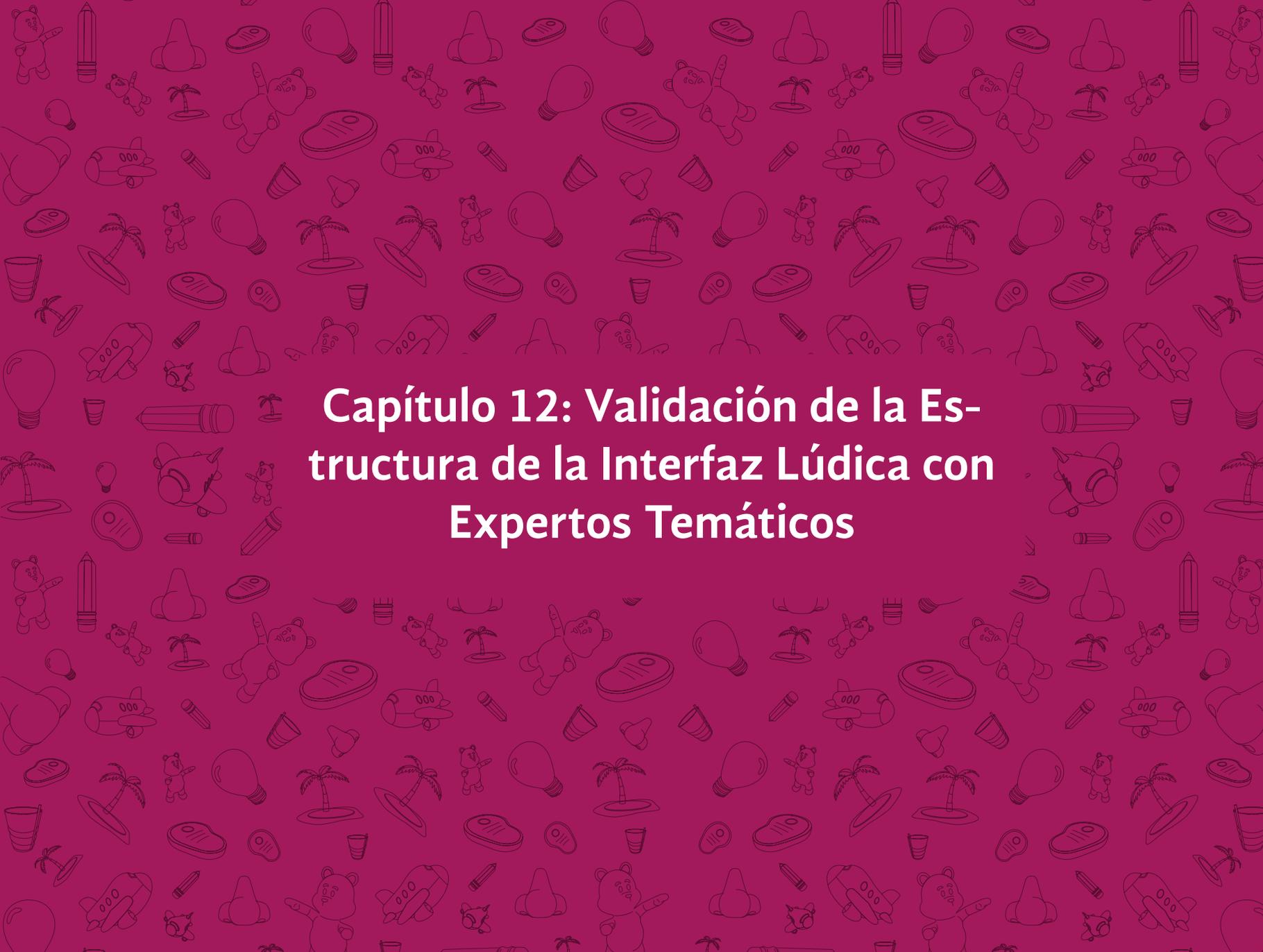


Figura 64 Boceto de la interacción en realidad aumentada al formar una palabra con las cartas

muestra cómo se realiza la seña de la palabra formada en lengua de señas, esta visualización se ejecutará unos segundos después de que la interfaz digital de las cartas se ha establecido; la segunda, es una animación 3D del objeto que se asocia con la palabra formada, el cual se comportara de distintas formas en el espacio de visualización dependiendo del tipo de objeto que este sea.

La interactividad entre la App móvil Sin Barreras y el conjunto de cartas que forman la palabra deseada, pueden generar hasta 27 interacciones conjuntas, correspondientes al escaneo o lectura de cada una de las palabras que se pueden formar y que están relacionadas con los objetos ilustrados 3D que se encuentran en cada una de las cartas de la interfaz lúdica Sin Barreras. De estas 27 interacciones conjuntas de escaneo se desprenden 81 interacciones visuales, de las cuales, 54 interacciones están orientadas al aprendizaje de la lengua de señas (se dividen en dos grupos, uno de 27 interacciones en animación 3d correspondientes a la realización de la seña de la palabra formada y 27 interacciones en animación 2D correspondientes al signado de cada letra) y 27 interacciones 3D correspondiente a la animación los objetos que se forman con la palabra.



Capítulo 12: Validación de la Estructura de la Interfaz Lúdica con Expertos Temáticos



Fase 3

Etapa 5

Validación de la Estructura de la Interfaz Lúdica con Expertos Temáticos

Para el proyecto es importante que la estructura de la interfaz y los prototipos en alfa generados de la propuesta puedan ser evaluados por la docente y al menos por una persona de la comunidad sorda, como la modelo lingüística del aula de sordos.

Actividad 1: Socialización de la Estructura de la Interfaz Lúdica con Expertos del Aula de Sordos

Propósito: Exponer la propuesta de la interfaz lúdica planteada ante la docente del aula y la modelo lingüística perteneciente a la comunidad sorda.

Actores: Equipo de Diseño Expertos temáticos del aula

Con el objetivo de obtener una retroalimentación por parte de los expertos temáticos que tienen mayor cercanía con el aula de sordos y validar la estructura de la interfaz lúdica propuesta, se realiza una socialización virtual a través de la plataforma meet, con la docente del aula de sordos de La Escuela Normal Superior de Popayán, Maritza Erazo y la modelo lingüística, Leidy Claros. La retroalimentación obtenida de esta socialización nos ayudará a realizar los ajustes pertinentes a la propuesta de la interfaz lúdica y continuar mejorando el proceso de prototipado alfa.

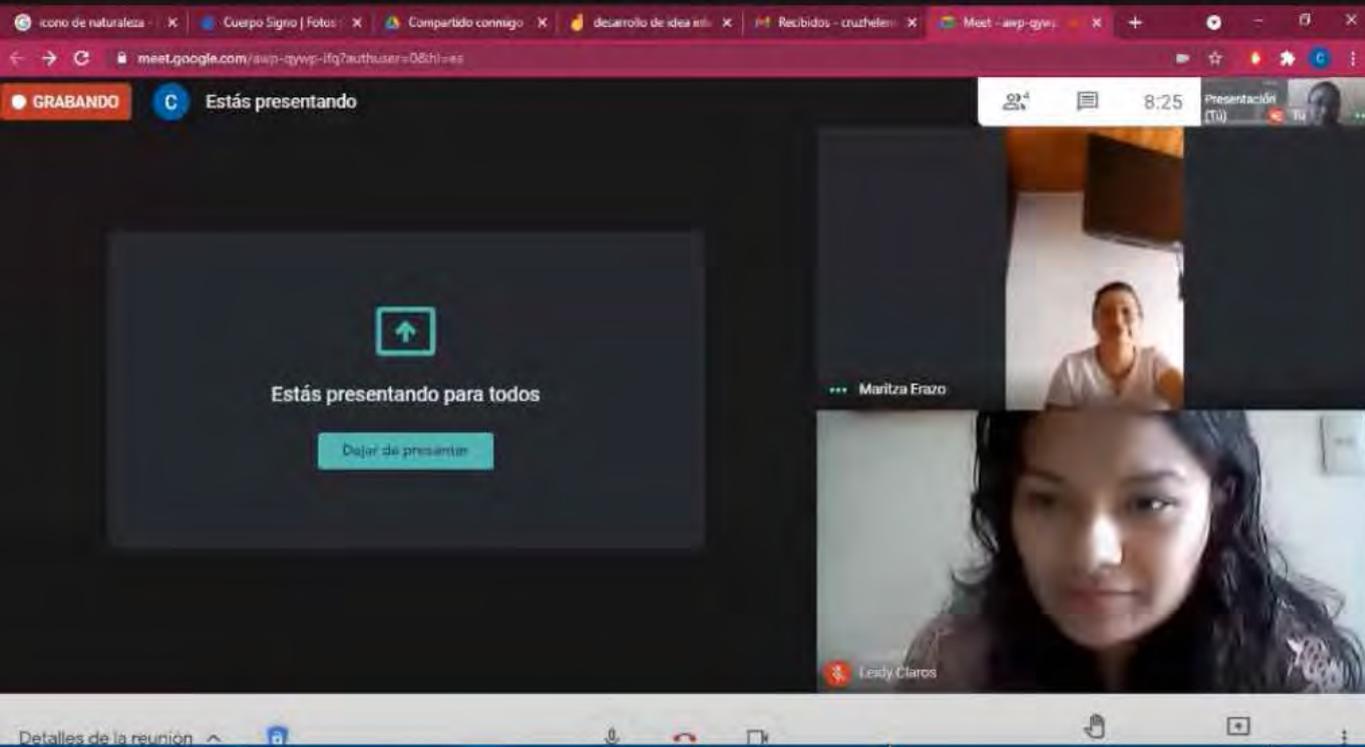
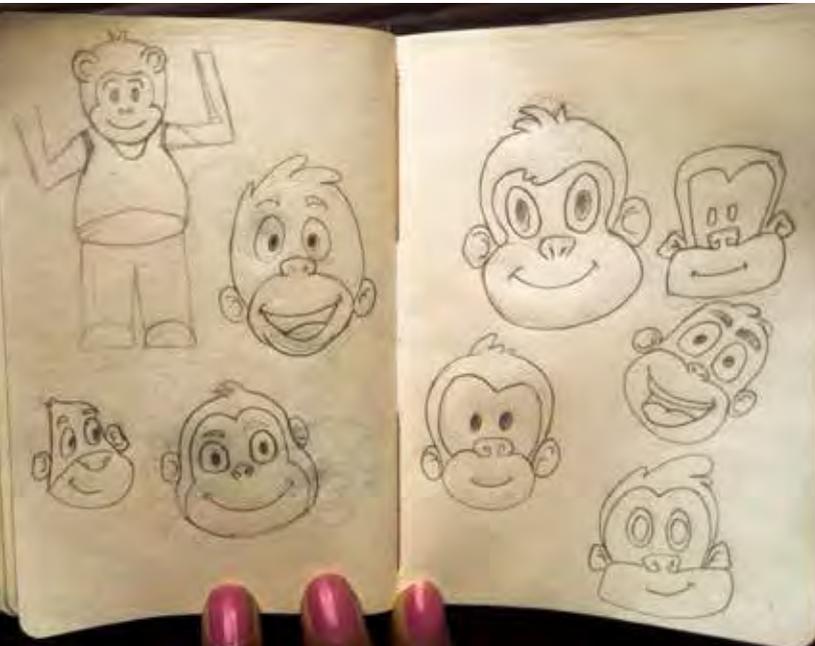


Figura 65 Reunión con Expertos del aula de sordos

En el transcurso de la reunión expusimos el objetivo de la interfaz lúdica como material didáctico de apoyo del aprendizaje de la lengua de señas y el español escrito, dimos a conocer los elementos que componen la interfaz lúdica y su función. Expusimos cómo sería el diseño de las cartas, el funcionamiento de la aplicación de realidad aumentada, y cómo sería el sistema de evaluación.



También expusimos la idea de crear un personaje que sea el encargado de hacer las señas, para que fuera más cercano y genere un ambiente más amigable para el niño. Planteamos que fuera un mono por ser un animal que tiene los cinco dedos en las manos, para facilitar la configuración manual de las señas. Esta idea la expusimos antes de crear algún contenido con él, porque es fundamental para el proyecto tener la aprobación de este personaje para que no se vieran ofendidos o generar discordia en la comunidad.

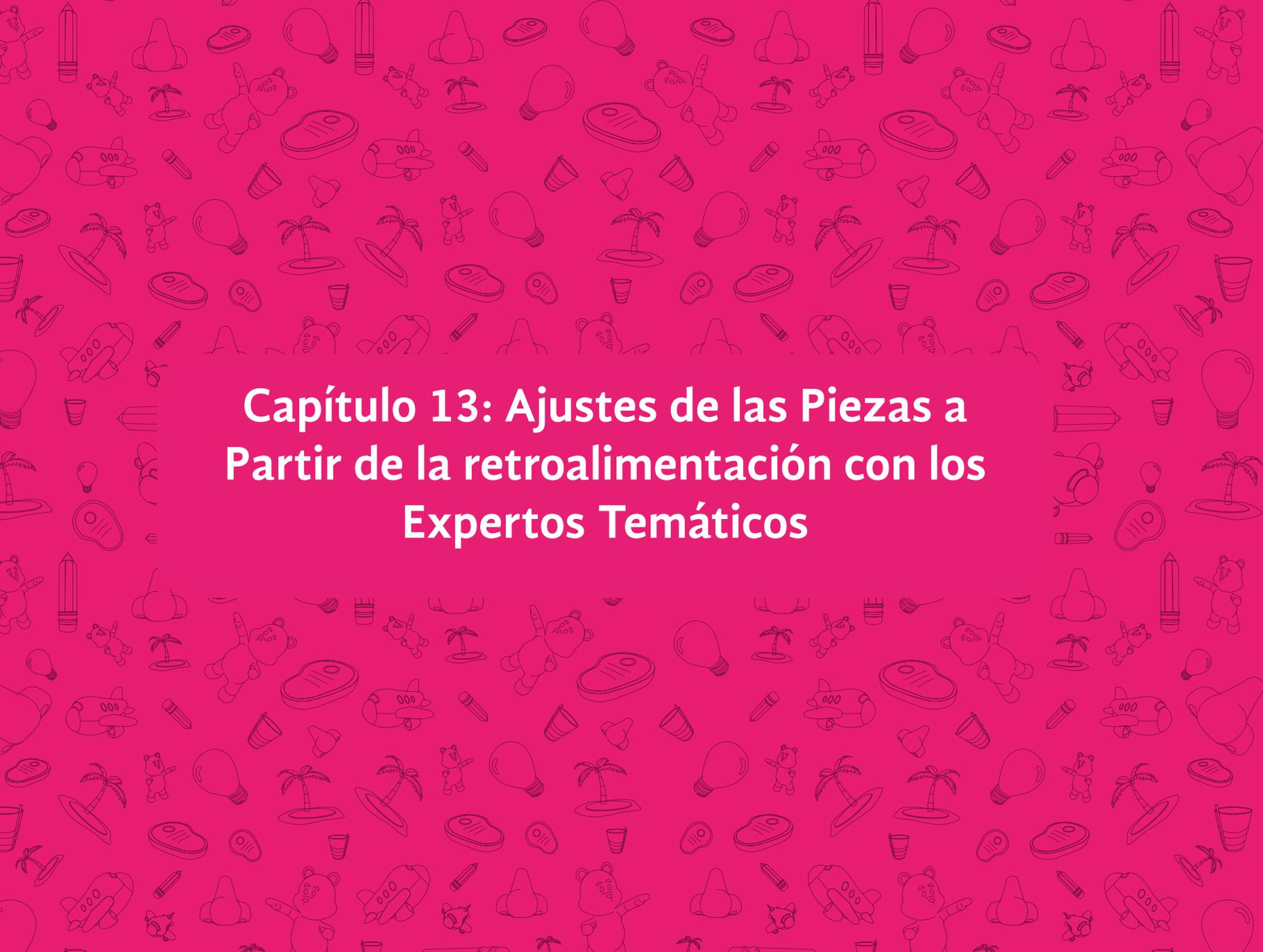
Figura 66 Proceso bocetación del Personaje Mono _A



La docente del aula de sordos Maritza Erazo nos recomendó que en el diseño de las cartas solo pusiéramos las letras mayúsculas “porque a medida que los niños van creciendo ya van asimilando las letras minúsculas, pero eso es un proceso de asimilación relacionado con el crecimiento, cuando los niños ya han aprendido las letras grandes, las mayúsculas ellos solos cambian a las letras pequeñas”. También mencionó que la carta se veía muy cargada con la textura “la carta tiene muchas cositas”.

Con relación al personaje la docente y la modelo lingüística dieron la aprobación de hacer uso del mono como personaje ya que este genera cercanía con los niños.

Figura 67 *Proceso bocetación del Personaje Mono _B*



Capítulo 13: Ajustes de las Piezas a Partir de la retroalimentación con los Expertos Temáticos



Los ajustes de las piezas se realizaron en relación a la retroalimentación obtenida por parte de los expertos temáticos del aula de sordos y también se consideraron los aportes realizados por parte de los jurados del proyecto Yesid piso, Andres Dias y Alex Ordoñez brindados en el primer concepto del documento.

Actividad 1: Ajustes al Diseño del Prototipo en Alfa del Soporte para Cartas

Propósito: Avanzar en el proceso iterativo del prototipo alfa del soporte para cartas.

Actores: Equipo de Diseño

Teniendo en cuenta la retroalimentación obtenida de la validación, se busca avanzar en una segunda versión del prototipo alfa del soporte para cartas. Para este propósito recurrimos a los recursos que teníamos a la mano y teniendo en cuenta que, no se deben usar puntas filosas en las piezas de la interfaz por la seguridad de los niños, usamos un palo de escoba aprovechando su curvatura y sus medidas que eran muy cercanas a las establecidas. Con una segueta se cortó el palo a 50 cm de largo y con ayuda de gubias para madera, realizamos la ranura en la cual se ubican las cartas. Para darle una base estable, se desbastó la parte inferior hasta que quedara una superficie



Fase 2

Etapa 4

Ajustes de las Piezas a Partir de la retroalimentación con los Expertos Temáticos

plana, lo pulimos por todos sus lados con ayuda de una lija y se le aplicó una capa de tinte para madera color wengue para darle un tono oscuro que contrastaba con las cartas.



Figura 68 *Elaboración manual del segundo prototipo alfa del soporte para cartas*



Actividad 2: Ajustes al Diseño del Prototipo en Alfa de las Cartas

Propósito: Ajustar el prototipo alfa del soporte para cartas según la retroalimentación obtenida en la validación con expertos temáticos.

Actores: Equipo de Diseño

Teniendo en cuenta la retroalimentación de la Docente Maritza Erazo, la modelo lingüística Leydi Claros, y el jurado Yesid Pizo, se realizaron los siguientes ajustes al diseño de las cartas.

- Se eliminó la textura del fondo de las cartas, ya que se convertía en un distractor y lo que queremos es enfocar la atención del niño en la letra y en la imagen de la seña.
- En la cara posterior se eliminó la letra minúscula, ya que primero se debe enfocar la atención del niño en la construcción de las mayúsculas.



Figura 69 Ajustes del diseño de las cartas



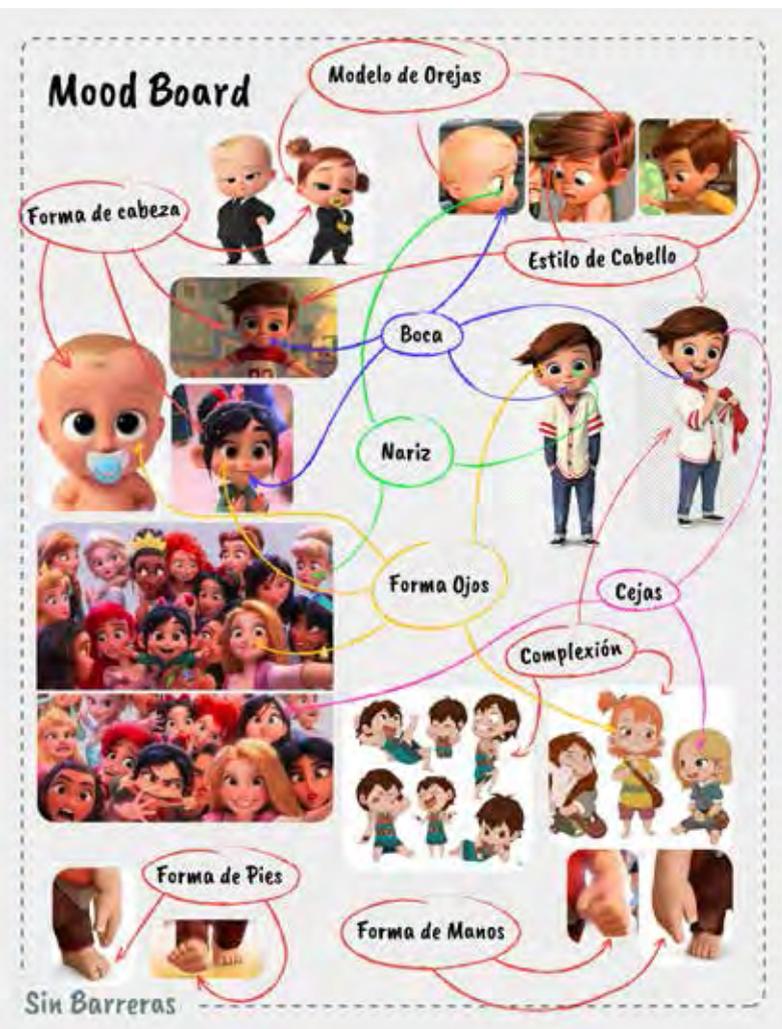
Actividad 3: Ajustes al Diseño del Personaje Intérprete o Señante

Propósito: Ajustar el diseño del prototipo alfa del personaje intérprete, considerando la retroalimentación obtenida de los jurados.

Actores: Equipo de Diseño

Después de recibir los conceptos de los de los jurados, estimamos una observación realizada por el profesor Andres Díaz la cual hace referencia a que el personaje señante sea un mono, pues va en contravía con lo encontrado en la historia de la lengua de señas, en donde hasta el año 1960 era considerado como un lenguaje de simio. Teniendo en cuenta este aporte decidimos cambiar el personaje de un mono a un niño.

Al tratar de usar un niño modelo para la realización de las señas, se presentaron dificultades en el proceso de la configuración manual de la seña, al niño se le dificultó realizar la seña a pesar de tener 11 años, debido a que presentaba problemas de desarrollo en su motricidad fina. Por esta situación recurrimos a la búsqueda de un niño modelo que tuviera experiencia en lengua de señas, lo que nos generó dos inconvenientes, el primero: encontrar un modelo con estas características nos resultaba muy difícil y costoso, el segundo: que por la situación de pandemia no se nos permitía



trabajar de forma directa con este modelo y teníamos que hacerlo de forma virtual, lo que afectaría la calidad en la producción de las imágenes y videos. Esto nos llevó a pensar en buscar la forma de que el intérprete no fuese una persona sino un personaje que pudiéramos manipular y animar digitalmente. El personaje también nos brinda la posibilidad de generar interacciones animadas entre él y otros objetos que surgen al formar una palabra con un grupo de cartas.

Por estas razones decidimos que el personaje que realice las señas sea un niño, que genere un lazo de cercanía, amistad y sumerja al niño sordo en un “aprendamos juntos” para que se sienta más cómodo en su proceso de aprendizaje, proceso que iniciamos con la realización de un moodboard para establecer cuales serian las características que podría tener el personaje y facilitar el proceso de bocetación.

Mediante el proceso de moodboard, logramos hacernos a una idea de cómo serían las características físicas

Figura 70 Moodboard del personaje intérprete



Figura 71 Bocetación del personaje intérprete



Figura 72 Bocetación del vestuario del personaje

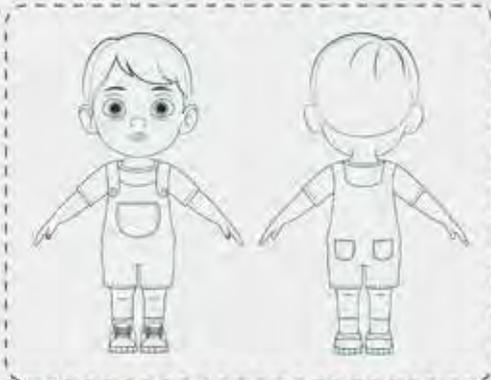
y anatómicas que harían parte del personaje y así, darle vida a Nico, el intérprete de nuestra interfaz lúdica, un niño de 7 años que le gusta ayudar a otros niños. Es un niño carismático y alegre, con un gran interés por la lengua de señas. Nico, disfruta apoyar en el proceso de aprendizaje de la lengua de señas Colombiana a sus amigos que

Nico

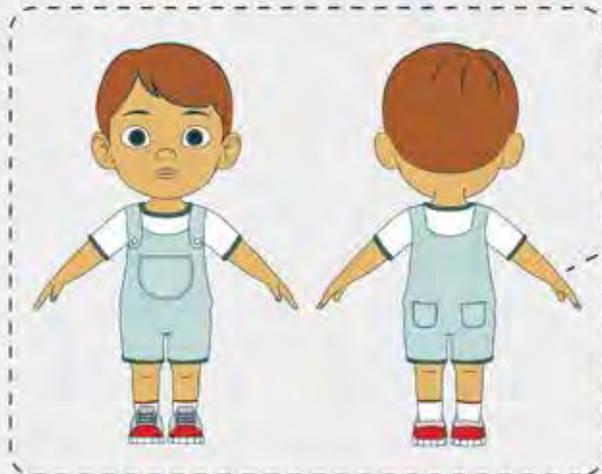
Model sheet



Blue Print



Color Base



Accesorio



Paleta de Color



Sin Barreras

ingresen a la interfaz lúdica. Nico, es un niño cabeza grande levemente ovalada, con orejas redondeadas y algo pequeñas, tiene cejas definidas y unos ojos grandes, abiertos y llenos de vida, su nariz es pequeña al igual que su boca risueña, de cabello es corto, complexión delgada y piel trigueña, sus manos y sus pies son pequeños, con dedos algo cuadrados.

Figura 73 Prototipado en Alfa de Nico el personaje intérprete



Actividad 4: Ajustes al Diseño del prototipo en Alfa del guante de señas

Propósito: Ajustar el diseño del prototipo alfa como proceso iterativo del guante de señas, considerando la experiencia obtenida en el taller de modistería

Actores: Equipo de Diseño

Teniendo en cuenta las experiencias obtenidas en el taller de modistería y las recomendaciones de las modistas establecimos que el guante se realizará en tela de algodón ya que esta absorbe la transpiración de la mano y permite el flujo de aire. La cromática la establecimos según las particularidades de cada uno de los dedos, por esta razón el dedo meñique y el anular que son los dedos que más se esconden deben tener un contraste alto para que sean visibles, es por esto que el color del dedo meñique será el color amarillo y color del dedo anular será azul, el dedo pulgar en la configuración de las señas se ubica por encima de los demás dedos por eso debe tener un color que no opaque a los demás, el color que le corresponde será el verde limón, el dedo índice deberá tener un color que genere alto contraste ya que en las señas es muy usado como indicativo, el color que le corresponde es el naranja y finalmente, el dedo corazón debe generar un balance entre los demás colores para que genere una



armonía además de ser el indicativo del centro de los dedos y la mano, el color indicado es el violeta. Para la palma establecimos que el color indicado es el blanco para que los colores de los dedos resalten y se identifique con mayor facilidad al momento de configurar la seña.

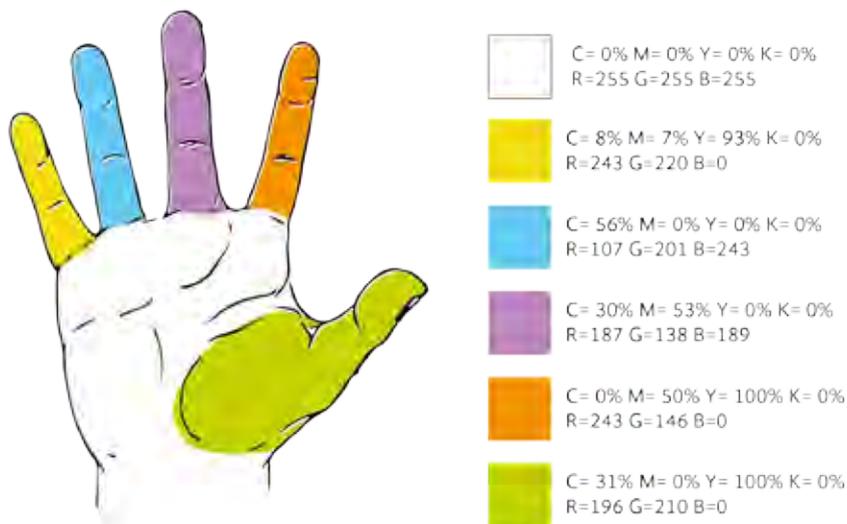


Figura 74 Indicación del color de los dedos del guante de señas



Figura 75 Prototipada alfa en fisico del guante de señas



Actividad 5: Ajustes al Diseño del prototipo en Alfa de la App Sin Barreras

Propósito: Ajustar la visualización del prototipo en alfa de la aplicación móvil, y generar nuevas visualizaciones incorporando los ajustes realizados a las demás piezas de la interfaz lúdica.

Actores: Equipo de Diseño

Establecidos los ajustes de las demás piezas de la interfaz lúdica, procedemos a elaborar la visualización del prototipado en alfa de la interacción en realidad aumentada de las cartas con el personaje, la grafía de las letras y los objetos ilustrados en 3D.

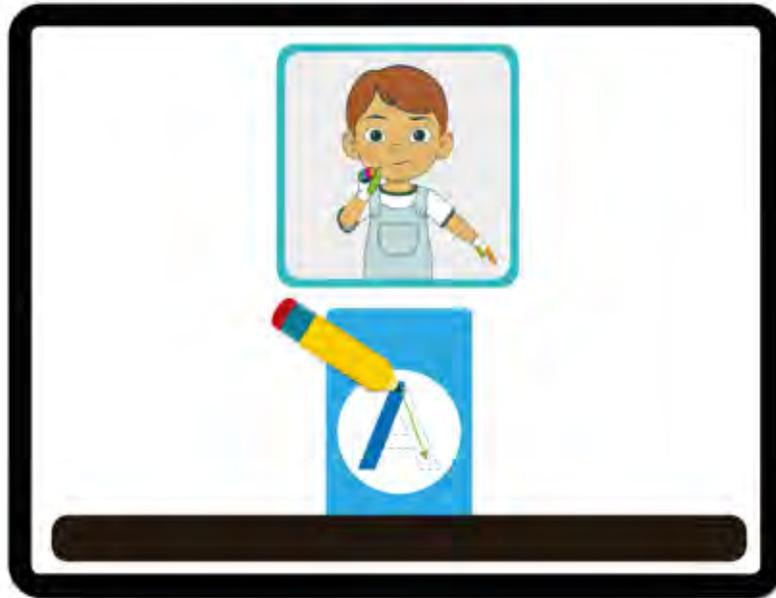


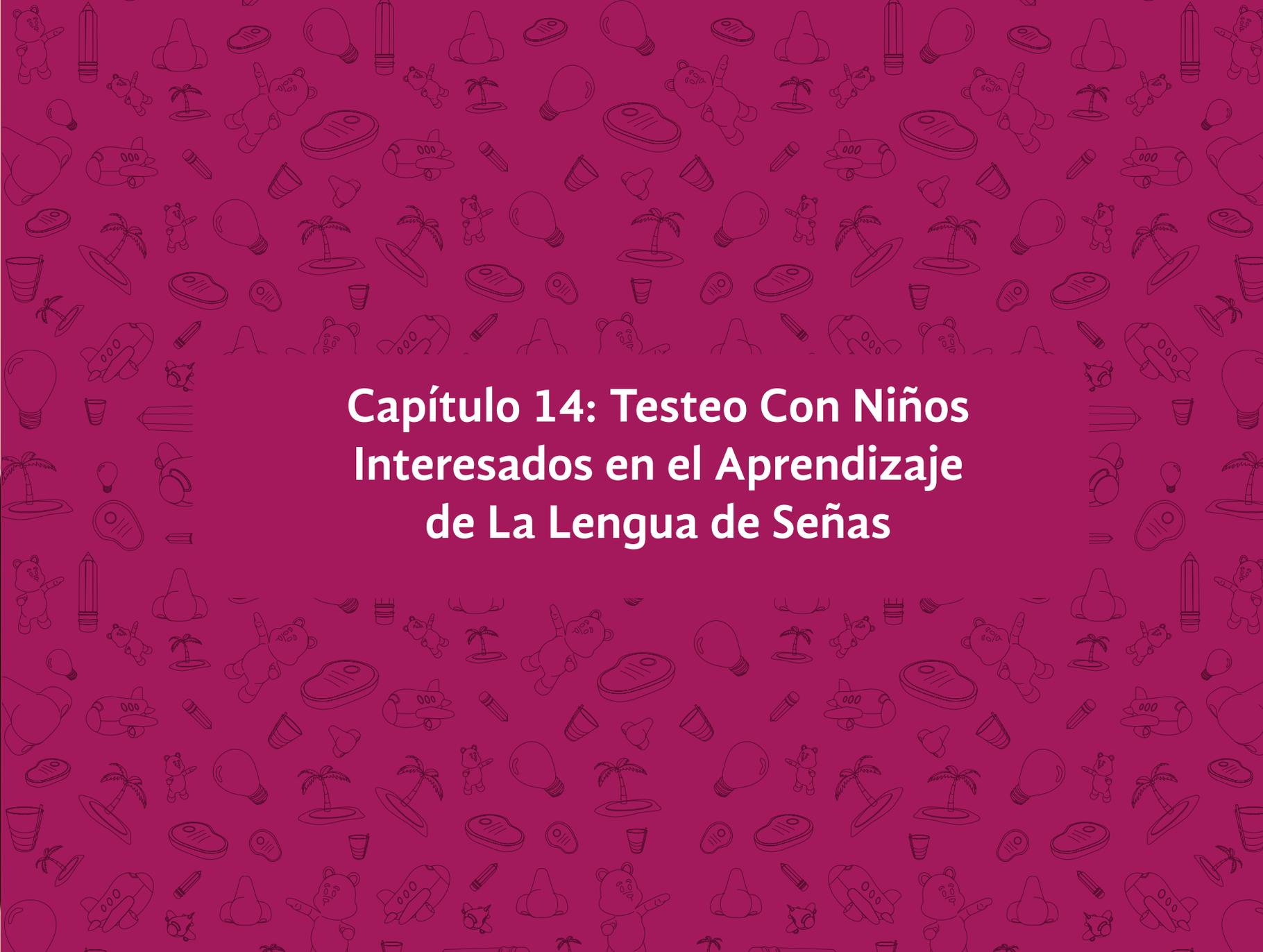
Figura 76 Visualización en RA del prototipo en alfa de la aplicación móvil que integra, carta individual + animación de la grafía + Personaje intérprete



Figura77 Visualización en RA del prototipo en alfa de la aplicación móvil que integra, carta grupal + animación del objeto + Personaje intérprete



Figura 78 Visualización 2 en RA del prototipo en alfa de la aplicación móvil que integra, carta grupal + animación del objeto + Personaje intérprete



Capítulo 14: Testeo Con Niños Interesados en el Aprendizaje de La Lengua de Señas



Fase 3

Etapa 5

Testeo Con Niños Interesados en el Aprendizaje de La Lengua de Señas

Debido a que la crisis de salud producida por la pandemia del Covid-19, hasta el mes de septiembre del 2021, no se había superado y que los colegios aún no entraban en presencialidad, no se contaba con la posibilidad de realizar un testeo de los prototipos alfa realizados con los niños del aula de sordos, esta situación nos llevó a buscar otra alternativa para realizar el testeo y validar los prototipos con niños. Considerando que contábamos en forma física con tres de los prototipos en alfa de la interfaz lúdica, como lo son; el guante de señas, el soporte para cartas y cinco cartas que configuran la palabra avión, se decidió trabajar con niños oyentes interesados en el aprendizaje de la lengua de señas colombiana, con los que no se tuviera dificultad alguna al reunirlos por un lapso de tiempo corto, en un espacio determinado y nos permitan testear los prototipos y su interacción análoga.

Actividad 1. Interacción Constructiva

Propósito: Obtener información sobre la experiencia de uso de los prototipos en alfa físicos y como se dan las interacciones análogas de las cartas, el soporte para cartas y el guante de señas, con los niños oyentes interesados en el aprendizaje de la lengua de señas.

Actores: Equipo de Diseño, Santiago Meneses y Harry Alexander Duque

Tiempo de la Actividad: 20 minutos.

Esta actividad la desarrollamos en la casa de uno de los integrantes del equipo de diseño ubicada en el barrio Portal de las Ferias de Popayán, con dos niños, ambos con una edad de diez años. Por motivos de pandemia no se pudo contar con la participación de más niños para el desarrollo de la actividad, debido a que los padres por temor y por bio-seguridad, no permitieron su asistencia.

Al iniciar la actividad, primero se les mostraron a los niños los prototipos en alfa físicos de las cartas, el guante de señas y el soporte para cartas; después se les explicó a los niños el modo de uso de los prototipos y que la actividad se llevará a cabo con un tiempo de duración de 20 minutos, la actividad está planteada con la intención de que el niño interactúe con cada uno de los elementos progresivamente, permitiéndonos observar cómo se da la interacción del niño con la carta, sin el guante y con el guante, al igual que con el soporte para cartas y sin el soporte para cartas.

Una vez explicado el funcionamiento de los prototipos alfa y las modalidades, se les entrega solamente las cartas a los niños para que realizaran la exploración de la misma, e inmediatamente empezaron a tratar de realizar la configuración manual de la seña, pues cogían la carta con la mano izquierda y realizaban la seña

Figura 79 Harry Alexander Duque

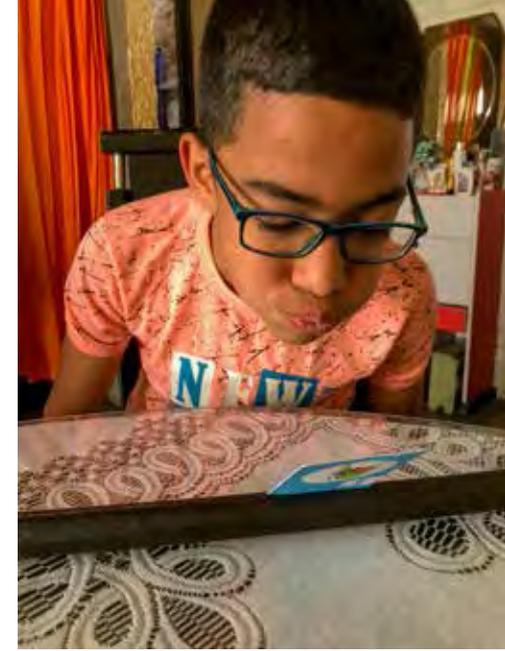




con la mano derecha, pero presentaban un poco de dificultad para realizarla con sus manos a pesar de que en la seña estaban los dedos diferenciados con un color distinto. Identificando esta situación les pasamos el guante de señas, lo que ayudó a que los niños se les facilitará la posición de los dedos al momento de realizar la seña, pero aún su mano izquierda era la que sostenía la carta, lo que hacía que al querer configurar en este caso la letra N, recurrieran a su mano izquierda para acomodar sus dedos en la posición correcta, situación que les generó incomodidad pues trataban de ajustar sus dedos con la mano izquierda mientras aun sostenía la carta, llevándolos a solicitarnos el soporte para cartas que se les había enseñado, una vez recibieron el prototipo del soporte para cartas, los niños ubican las cartas en cada extremo del soporte y quedan con la manos libres, esto hizo que los niños se sintieran más cómodos para realizar la actividad. Una vez entregados los tres elementos, se les dio espacio para observar cómo interactúa cada uno de los niños con los prototipos de la interfaz y recolectar información que nos permita mejorar el prototipado.

Figura 80 *Santiago Manzanares*

Figura 81 *Testeo de la interacción de los niños Santiago Manzanares y Harry Duque con los prototipos alfa análogos*





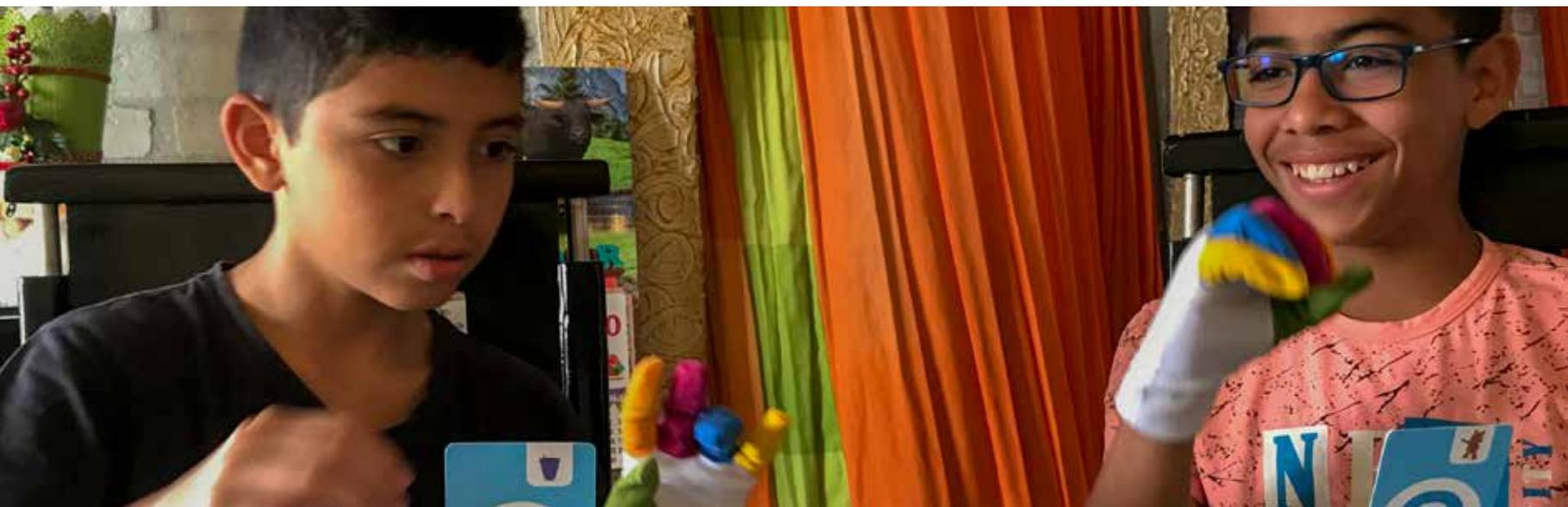
Resultados Obtenidos de la Interacción Constructiva

A pesar de que el testeo de los prototipos físicos solo se pudo realizar con dos niños, los resultados fueron bastantes favorables y enriquecedores, de los tres prototipos utilizados para el testeo el que más recibió retroalimentación fue el soporte para cartas, su tamaño podría representar un peligro para los niños, si se llegara a presentar la eventualidad, que uno de los niños lo considere un sable de luz para jugar a las espadas y termine lastimando a otro niño en el juego, pues en el testeo, uno de los niños de la actividad, al validar con él, la funcionalidad del soporte, en un descuido lo toma y le pega a su su hermana en los brazos con el soporte como si fuera una espada. También nos dimos cuenta que las dimensiones que habíamos considerado para el soporte para cartas en un comienzo eran adecuadas para las cartas, pero su tamaño podría representar un problema al momento de pensar en un empaque para todo el sistema de la interfaz lúdica; en cuanto al guante, se lo puede considerar una herramienta muy valiosa

Figura 82 Niño deteniendo el soporte para cartas mientras ubica la carta para realizar la seña.

al momento de apoyar el aprendizaje de la lengua de señas, fue muy enriquecedor observar cómo los niños con el guante podían ubicar sus dedos en la posición correcta y configurar las señas mucho más rápido, la aceptación de las cartas fue muy favorable, por iniciativa propia los niños no solo armaron la palabra con la que se contaba, sino, que empezaron a explorar nuevas combinaciones dejando el espacio de la carta que hacía falta para formar la nueva palabra, como la palabra vaso, donde dejaron el espacio de la letra S. En cuanto a las ilustraciones 3D de los objetos que estaban implícitas en la gráfica de las cartas, los niños sintieron que eran como juguetes y les parecieron muy atractivas, Harry Duque, relaciono el estilo de la ilustración con el de pocoyo y Santiago Manzanares, pensó que las ilustraciones eran fotografías de juguetes, lo que le brinda sustento al proceso de ilustración.

Figura 83 Participación de los niños durante la actividad.





Actividad 2. Evaluación de la experiencia

Propósito: Valorar la experiencia de los niños Santiago Manzanares y Harry Duque con respecto al uso de los prototipos alfa utilizados en el testeo.

Actores: Equipo de Diseño

El proceso de evaluación de los prototipos testeados con los niños interesados en el aprendizaje de la lengua de señas, nos permite conocer la aceptación y apropiación que tienen los niños con los prototipos alfa testeados; recopilar las dudas y puntos débiles a mejorar; y generar nuevas ideas que permitan ajustar los prototipos.

Para este propósito nos basaremos en la metodología de evaluación con enfoque hacia el emprendimiento creada por Tamarack Institute en Canadá, propuesta en (Cabaj, 2019, como se citó en Metodología De Evaluación De Prototipo Innovador, 2019). La cual se basa en cinco etapas iterativas: **confirmación del prototipo**, que define si existe un prototipo, determina las partes del prototipo a evaluar y su clase; **generación de preguntas**, en esta etapa se establece mediante preguntas los indicadores a evaluar del prototipo, para establecer su efectividad, viabilidad, soporte, escalabilidad, y si se cumple o no los objetivos de aprendizaje; **diseño del método de evaluación**, que se basa en los principios de relevancia, credibilidad, oportunidad y calidad; implementación y adaptación, en esta etapa se pueden realizar ajustes sobre el método de evaluación si es necesario; por último, **toma de decisiones**, en donde una vez ejecutadas las



anteriores etapas se puede tomar la decisión de descartar, evolucionar y adaptar, pasar a una fase piloto, realizar el escalamiento o continuar con las pruebas del prototipo.

Confirmación del prototipo: Se evaluarán tres prototipos alfas iterativos, de interfaz análoga compuestos por: un juego de cinco cartas, elaboradas en opalina con una impresión inkjet en papel bond pegada en cada cara de la carta; dos guantes de señas, elaborados en tela de algodón y cada uno de sus dedos están pintados en diferentes colores con pintura textil; un soporte para cartas en madera de color wuengue, elaborado a partir de un palo de escoba.





Generación de preguntas: las preguntas que se generaron para la evaluación de los prototipos están basadas en los objetivos de aprendizaje y los criterios de diseño establecidos en la estructura de la interfaz, que están presentes en cada uno de los prototipos alfa testeados con los niños. Se debe considerar que estos lineamientos pueden ser diferentes en cada uno de los prototipos alfa, debido a la forma de interacción que permite cada uno y la función que cumplen.

Preguntas para las cartas

- ¿Se reconoce la seña correspondiente a la letra del ABECEDARIO en español?
- ¿Se comprende la configuración manual de la seña que corresponde a cada letra del ABECEDARIO en español?
- ¿Facilita la creación de nuevas palabras en lengua de señas y español escrito?
- ¿Se comprende la relación de la letra en lengua de señas, en español escrito y la imagen de referencia?
- ¿Permite repasar las letras aprendidas en lengua de señas y en español escrito?

Preguntas para soporte de cartas

- ¿Le permite al niño tener las manos libres para realizar las señas?
- ¿Permite trabajar con comodidad en el uso colectivo?
- ¿Es fácil ubicar las cartas en el soporte?
- ¿Es estable y soporta las cartas sin caerse?
- ¿Es de fácil manipulación?



Preguntas para el guante de señas

- ¿Facilita la configuración de la seña?
- ¿Facilita la ubicación y posición de los dedos?
- ¿El guante es cómodo para realizar la seña?
- ¿Puede identificar el color de los dedos de la imagen de la carta con los dedos del guante?
- ¿Incentiva al niño a repasar las señas aprendidas?

Diseño del método de evaluación: esta evaluación se realizó a los prototipos alfa testeados con los niños interesados en el aprendizaje de la lengua de señas, cada pieza se evaluó de acuerdo a los diferentes objetivos de aprendizaje planteados en la estructura de la interfaz y los criterios específicos de diseño de cada una de las piezas testeadas, teniendo en cuenta lo anterior, realizamos preguntas de evaluación aplicando un diferencial semántico para cada pregunta, este diferencial semántico va de uno a cinco, donde uno indica que no se cumple y cinco que se cumple en su totalidad.

Cartas

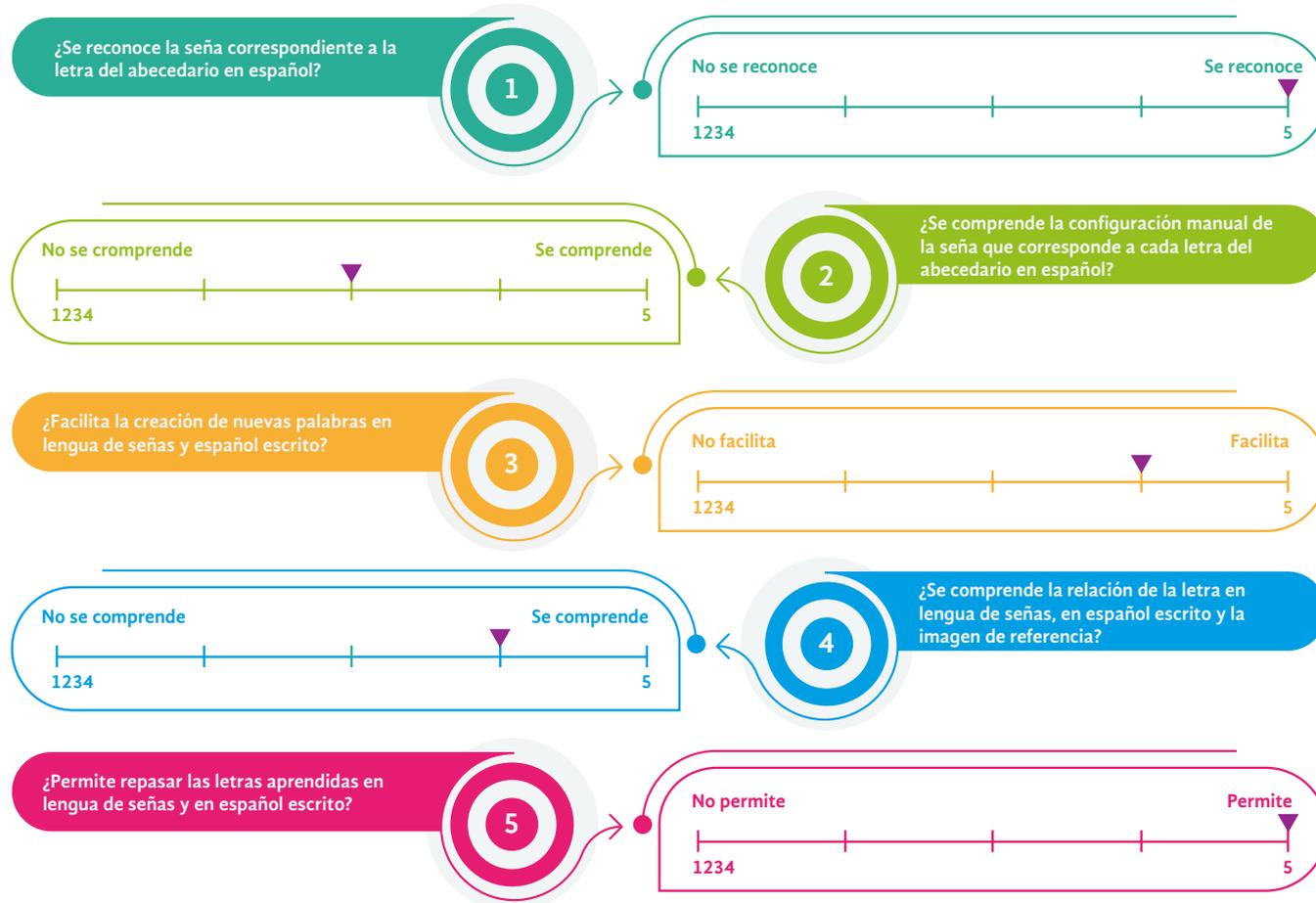


Figura 84 Evaluación de las cartas por medio de diferencial semántico

Soporte para cartas

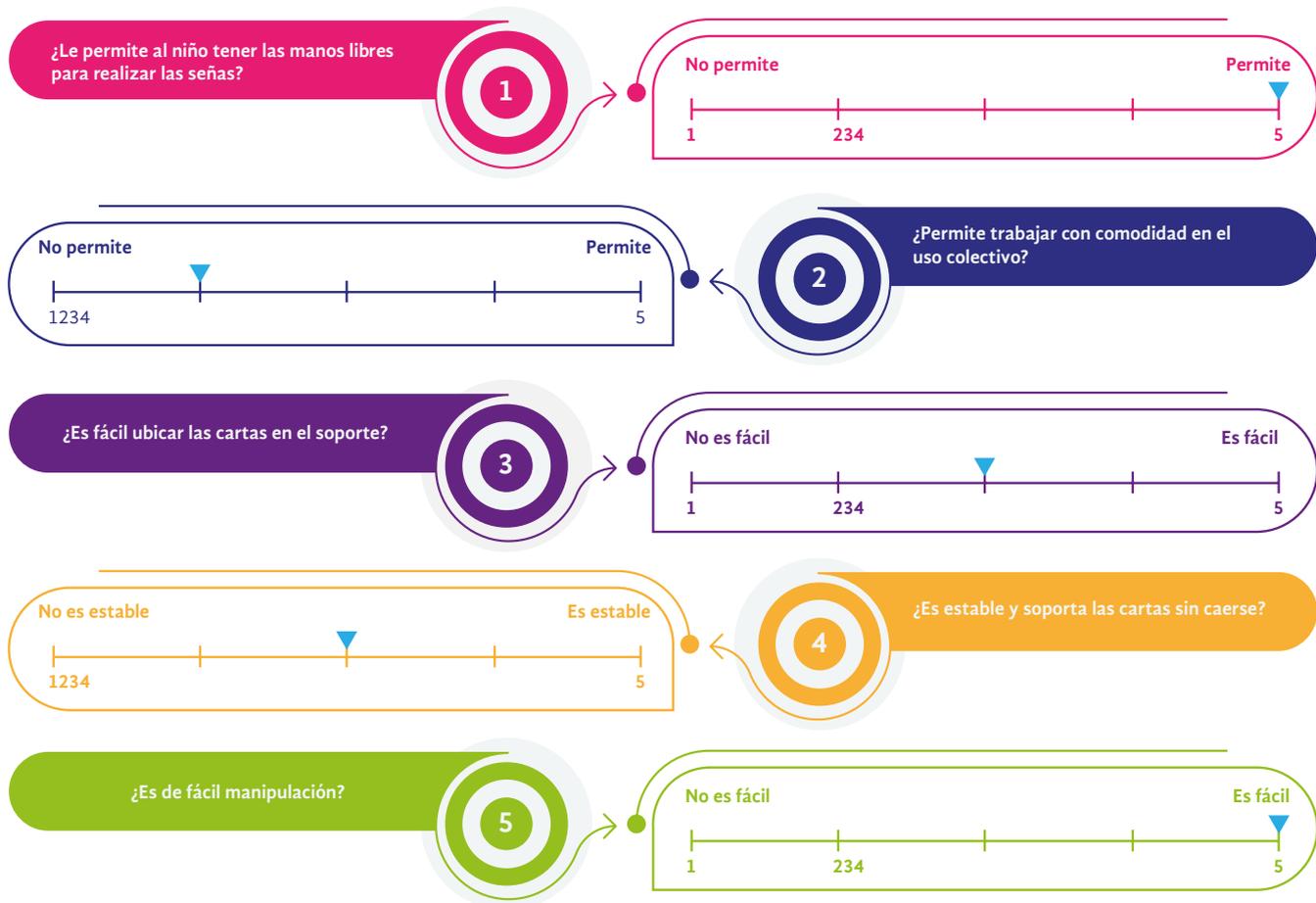


Figura 85 Evaluación del soporte para cartas por medio de diferencial semántico

Guante de señas

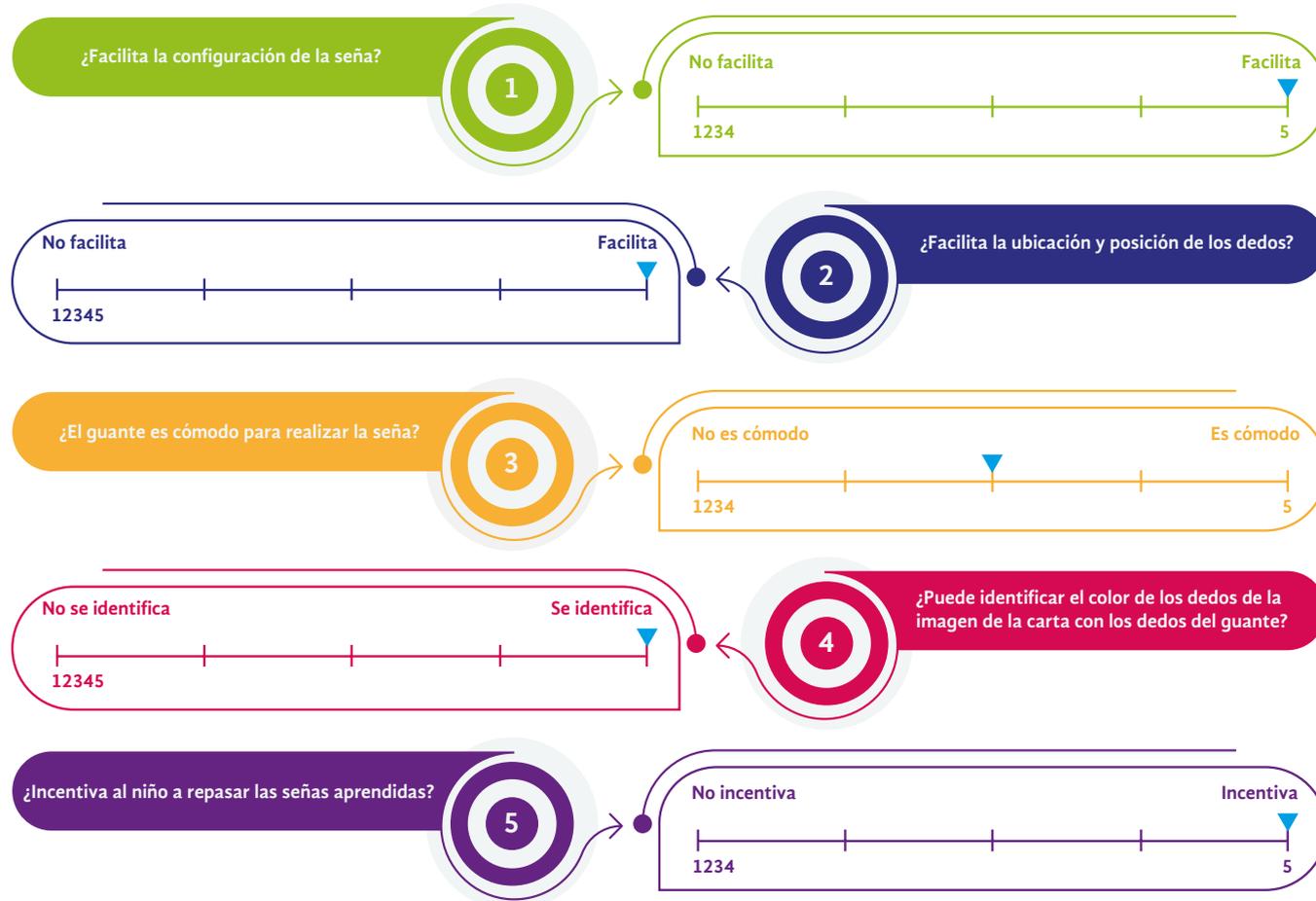


Figura 86 Evaluación del Guante de señas por medio de diferencial semántico



Resultados de la evaluación

Logros Obtenidos del prototipo alfa de las cartas

- El niño reconoce la seña correspondiente a la letra del ABECEDARIO con facilidad.
- Las cartas permiten la creación de nuevas palabras en español escrito, mientras que en lengua de señas los niños crean nuevas palabras signando la palabra letra por letra.
- El diseño de las cartas le permite al niño hacer la relación entre la letra en español y lengua de señas con la ilustración 3D del objeto y pueden conectar el objeto con las palabras que pueden formar.
- El diseño de las cartas logra enfocar la atención del niño en las letras en español escrito y en los signados de las letras en lengua de señas.
- El diseño de las cartas le permite al niño repasar la veces que considere necesario las letras del español y el signado de cada una de ellas en lengua de señas

Logros Obtenidos del prototipo alfa del soporte para cartas

- El soporte le permite al niño tener sus manos libres para realizar la configuración de las señas con mayor comodidad y también le permite ver las cartas frontalmente, tanto sentado como de pie.



Fase 3

Etapa 5

Testeo Con Niños Interesados en el Aprendizaje de La Lengua de Señas



- El soporte fue manipulado fácilmente por los niños, debido a que su grosor se adecuaba a sus pequeñas manos y no tenía bordes aserrados o filosos que lastimaran sus manos.

- El color y el material del soporte para cartas ayuda a resaltar las cartas y centrar la atención en ellas.

Logros Obtenidos del prototipo alfa del guante de señas

- El guante de señas ayudó a los niños a identificar y realizar de forma más fácil la configuración manual de las señas.

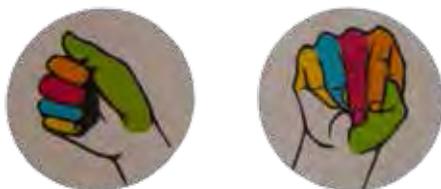
- El guante le permitió a los niños ubicar con facilidad la posición de los dedos al momento de configurar las señas.

- Los niños pudieron relacionar con mayor facilidad los dedos en la seña de la carta con los dedos del guante, al tener cada uno de los dedos un color diferente, permitiéndole comprender de forma efectiva, cual dedo era el que tenía que mover y donde moverlo.

- El guante incentiva al niño a realizar una y otra vez la configuración de la seña porque le permite identificar con facilidad la posición de los dedos y la mano para realizar la seña.

Inspección de Problemas del prototipo alfa de las cartas

- Algunas de las imágenes de las señas no están ilustradas con la disposición espacial correcta de las manos en la seña correspondiente a la letra del ABECEDARIO, como en el caso de la seña de letra A, que está girada hacia la izquierda; la seña de la letra N que la muñeca no está girada completamente hacia abajo.



- Con relación a la comprensión de los objetos ilustrados en las cartas, se generó confusión con la ilustración del vaso, ya que por el color y forma del vaso, se confundió con un racimo de uvas.

- La impresión en inyección de tinta dificulta la legibilidad de las ilustraciones 3D, ya que tienen un tamaño aproximado de

Figura 87 Problemas identificados del prototipo alfa de las cartas





Fase 3

Etapa 5

Testeo Con Niños Interesados en el Aprendizaje de La Lengua de Señas

2cm x 2cm y el punto de la impresión a inyección se expande en el papel, generando ruido y afectando los detalles.



- Teniendo en cuenta que el material está pensado para el uso diario, el material en el que se realice las cartas debe ser resistente y no estar compuesto de elementos que se puedan deshacer o separar en las puntas, ya que al colocar las cartas en las ranuras del soporte para cartas, tanto las puntas como los bordes van a recibir mucho daño por uso y sin el material adecuado éstas se podrían despegar y abrir como pasó con el prototipo físico en alfa de las cartas utilizadas en el testeo con los niños, a lo que los niños hacían referencia diciendo que “Hay que hacerlas más duritas”.



Inspección de Problemas del prototipo alfa del soporte para cartas

- La ranura para colocar las cartas es irregular y no es lo suficientemente profunda para que las cartas queden estables, lo que a veces dificulta que los niños pudieran ubicar las cartas de forma más rápida.

- La base del soporte para cartas debe ser más marcada, para que el prototipo quede más estable, ya que en ocasiones los niños tenían que coger el soporte con la otra mano para que este no se volteara.

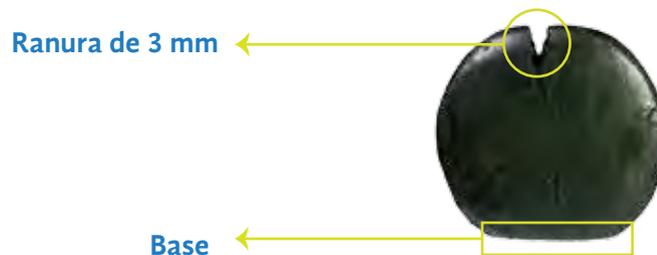


Figura 88 Problemas identificados del prototipo alfa del soporte para cartas



- En la interacción colectiva el soporte no permitía a los niños trabajar cada uno con una sola carta debido a su rigidez, pues los niños se disputaban el ángulo de visión que se daba al girar o mover el soporte, al igual que el espacio, ya que se terminaban chocando o empujando.

- El tamaño del soporte podría representar un peligro para los niños.



Inspección de Problemas del prototipo alfa del guante

- Los guantes deben tener una medida que sea acorde a la edad de los niños a los que está dirigida la interfaz, ya que a uno de los niños participantes del testeo le quedaba más flojo el guante y esto le parecía molesto e incómodo, pues el exceso de tela en los dedos no le permite configurar bien las señas que son muy cerradas.



Figura 89 Problemas identificados del prototipo alfa del guante de señas



Capítulo 15: Ajustes a las Piezas con Base en la Experiencia del Testeo



La experiencia del testeo con los niños interesados en el aprendizaje de la lengua de señas colombiana, nos brindó varios aportes que permiten avanzar en el proceso de prototipado, en este caso se decidió centrar la atención en el mejoramiento de uno de los prototipos en alfa físicos usados en el testeo que recibió más retroalimentación, específicamente el prototipo en alfa del soporte para cartas.

Actividad 1: Ajustes al Soporte para Cartas

Propósito: Ajustar el prototipo en alfa del soporte para cartas, tomando como base la retroalimentación obtenida en el testeo con los niños.

Actores: Equipo de Diseño.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el testeo con los niños se decide repensar el soporte para cartas a un sistema modular, que no sea muy estorboso, que permita su manipulación de forma mucho más fácil y cuando los niños quieran aprender con una sola carta, ellos puedan separar los soportes y trabajar en el espacio que cada uno de ellos elija, ubicando el soporte en el ángulo que más se sientan cómodos. En el caso que decidan conformar palabras, solo tienen que unir los módulos del soporte según el tamaño de la palabra que quieran formar teniendo en cuenta que la estructura de la interfaz lúdica sin barreras, establece en un comienzo, un límite máximo de



Fase 2

Etapa 4

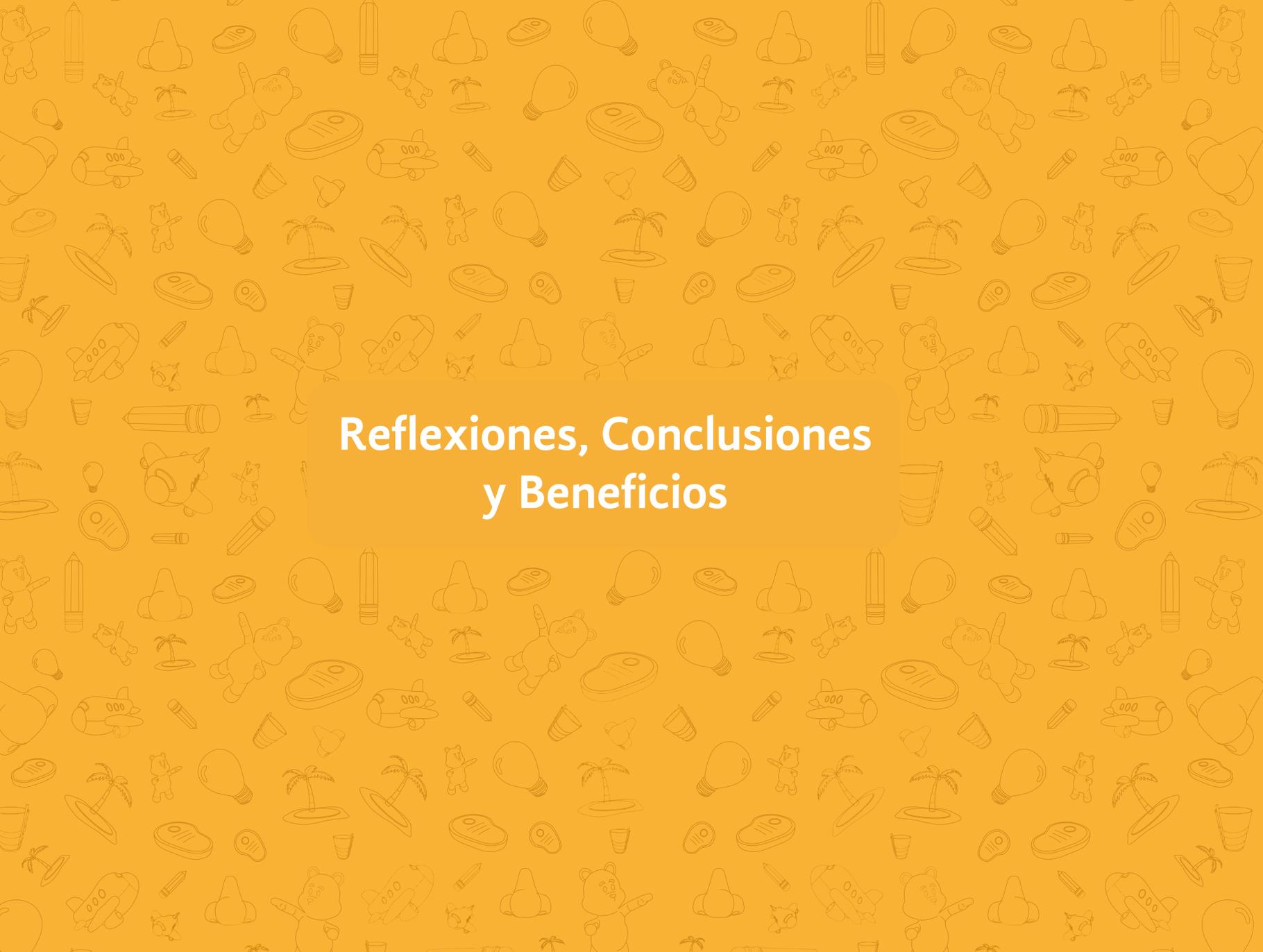
Ajustes a las Piezas con Base en la Experiencia del Testeo

siete cartas. La base de los módulos se desvanecerá más para mejorar su estabilidad, también se aumenta la profundidad de la ranura para colocar las cartas y así estas queden mejor ancladas. El prototipo modular en alfa del soporte para cartas, está pensado para que sus piezas no representen un peligro para los niños, es por esta razón que las dimensiones de cada una de los módulos será de diez centímetros de largo y así evitar que el niño pueda ingerirlo. Sus bordes serán redondeados y están pensados para ser elaborados en madera, por ser un material durable y fácil de trabajar. Para mantener los módulos juntos cuando se quiere trabajar más de una carta, se le agregara un imán a cada lado que servirá de anclaje entre un módulo y otro, este tipo de anclaje, permitirá que los niños con menor desarrollo de su motricidad fina, puedan fácilmente unir un módulo con otro y a su vez, abaratar los costos en su construcción, al eliminar cualquier tipo de sistema de cuñas para conectar los módulos.

Prototipo 3D Soporte Modular para Cartas



Figura 90 Visualización 3D del prototipo modular en alfa del soporte para cartas



Reflexiones, Conclusiones y Beneficios



Reflexiones

Reflexiones sociales

Este trabajo nos permitió conocer una comunidad minoritaria que nos ayudó a entender que, sin importar de la buena salud que dispongamos actualmente, no estamos exentos de sufrir algún tipo de accidente en el cual perdamos alguno de nuestros sentidos y esta pérdida nos genere una barrera de comunicación. Gracias a esta experiencia vimos la importancia de aprender la lengua de señas colombiana o braille, no solo porque podamos llegar a perder uno o varios de nuestros sentidos por un accidente, sino, porque nos permite comunicarnos y entender las necesidades que pueden presentar estas comunidades minoritarias que hacen parte de una comunidad mayoritaria y excluyente.

Pudimos conocer y vivenciar las dificultades por las que pasan muchos de los niños que presentan discapacidad auditiva, debemos entender que cuando la comunidad mayoritaria no entiende o no comprende las necesidades de las comunidades minoritarias, es cuando empiezan a entretorse las barreras de comunicación. Un claro ejemplo de estas barreras, es el derecho a la educación, en el caso de la Ciudad de Popayán solo se cuenta con dos instituciones públicas que atienden la necesidad de educación en personas con discapacidad auditiva y el presupuesto que brinda el Ministerio de Educación a estos programas es bajo y en ocasiones no realizan la contratación de las personas especialistas que son necesarias para el aprendizaje de los niños sordos,



Reflexiones

teniendo en cuenta esta situación, la Institución Educativa Escuela Normal Superior, los docentes de los programas de inclusión y los padres de familia del aula de sordos luchan por medio de tutelas y derechos de petición ante el Ministerio de Educación para mantener activa y con los recursos necesarios el aula de sordos, ya que esta aula es la única alternativa que tiene los niños sordos para recibir una educación adecuada y de calidad que les permita comunicarse con las personas que tienen a su alrededor.

Otra de las dificultades encontradas es que las personas que tienen una condición especial como la sordera o la ceguera entre otras, son personas que no tienen los recursos suficientes para movilizarse o adquirir educación especializada según su dificultad, pero aun así se esfuerzan para conseguir su educación o la educación de sus hijos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y según la experiencia obtenida en el trabajo de campo realizado en el aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán pudimos observar que pese a todas las dificultades presentadas para mantener el aula de sordos activa la docente Maritza Erazo se esfuerza para brindarles a los niños sordos de aula una educación de calidad, para lograr su objetivo, crea material didáctico de apoyo tanto el aprendizaje de la lengua de señas como el español escrito ya que el aula carece de los materiales didácticos enfocados en apoyar este aprendizaje.

Durante este proceso reconocemos la responsabilidad y la importancia que tenemos como Diseñadores Gráficos, esta responsabilidad es pensar el diseño no solo para personas oyentes si no para personas que presentan dificultades para acceder a la informa-



ción, siendo esta un derecho para todas las personas que habitamos en este mundo.

Son estas razones las que nos motivaron a pensar en desarrollar la estructura de una interfaz lúdica, que fuera escalable y que en un futuro pueda ser concretada y sirva de apoyo para que los niños oyentes interesados en aprender lengua de señas colombiana, como los niños del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán cuente con una herramienta de aprendizaje interactiva, cercana a su edad, con la que puedan interactuar tanto individual como colectivamente y sientan que el aprendizaje de las letras del ABECEDARIO en español escrito y en lengua de señas colombiana, puede ser muy agradable y divertido, que incentive al niño a adquirir vocabulario tanto en lengua de señas como en el español escrito. Además, queremos que este material no sea únicamente usado en el Aula de Sordos si no que pueda ser usado en el hogar de los niños y porque no en otras instituciones a nivel nacional.

Nos sentimos motivados a seguir creando nuevas herramientas que apoyen los procesos de inclusión y a continuar nutriendo el proyecto Sin Barreras para aplicar a los programas de investigación y convocatorias de transformación digital como el Semillero de Investigación del Sena y el programa Apps.co ofertado por MinTic, buscando llevar la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras a una etapa de consolidación y prototipado óptima, que nos permita lograr un vínculo en un futuro con el INSOR.



Reflexiones

Reflexiones del proceso de creación

Ideación

Durante la creación de la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras, se generaron ideas que tenían una complejidad muy alta con relación al desarrollo de su proceso tecnológico, que involucran la mano de obra de expertos temáticos en programación avanzada y la ejecución de tiempos más largos con los que no se contaban. A pesar de que varias de las ideas resultantes cumplían con alguno de los criterios de diseño para ser desarrolladas, los niños necesitaban contar con conocimientos previos de la lengua de señas y el español escrito para poder comprender estas ideas, razón por la cual se tomó la decisión de plantear la interfaz lúdica Sin Barreras desde las bases principales del aprendizaje y la lectoescritura. Su estructuración se establece como un sistema de interfaces que se interrelacionan entre sí, dentro de la cual interactúan elementos del entorno, el entorno y las personas, es así como decidimos plantear la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras como un sistema de interfaces que tuvieran como objetivo apoyar el aprendizaje de las lenguas de señas y que le permitiera al niño aprender desde diferentes técnicas de aprendizaje, llevando la información por medio del canal táctil y visual, usando la lúdica como método estratégico para que el niño se interesara en aprender el ABECEDARIO y se incentive a conocer nuevas palabras y nutrir su vocabulario en español y lengua de señas a través de las interacciones individuales y colectivas que brinda la interfaz lúdica Sin Barreras.



De este proceso resulta necesario decir a modo de experiencia, que establecer la estructura de la interfaz lúdica nos permitió ver el panorama general del funcionamiento y las relaciones de sentido que tiene cada uno de los elementos con el usuario, también nos permitió ver las rutas de desarrollo de cada uno de estos elementos.

Prototipado

Una vez definida y estructurada la idea, el proceso de prototipado es de gran relevancia para la generación y perfeccionamiento de las ideas, el proceso iterativo en el prototipo alfa de las interfaces nos permitió obtener una retroalimentación rápida y efectiva para afirmar los fundamentos conceptuales y tecnológicos de la interfaz lúdica Sin Barreras, y orientar los procesos técnicos y creativos hacia la creación colectiva, lo que permitió ir evolucionando los prototipos alfa que desarrollamos conforme a la retroalimentación obtenida en los procesos de validación, testeo y evaluación de los mismos e ir visualizando las ideas y conceptos apropiadamente. El prototipado alfa del sistema de interfaces nos permitió generar una idea mucho más clara de cómo se dan los procesos interactivos en cada una de las interfaces y cómo estos se relacionan con cada uno de los frentes de acción de la interfaz lúdica Sin Barreras y así mejorar los aspectos puntuales de cada interfaz que no tuvieran concordancia con los objetivos de aprendizaje planteados en la interfaz lúdica.



Reflexiones

Testeo

Cuando los niños interactúan con las tres interfaces prototipadas en alfa (Las cartas, el guante de señas y el soporte para cartas), se pudo evidenciar como las bases conceptuales sobresalen en el uso de los prototipos mientras se desarrolla la actividad, conceptos como el de interfaz se manifiesta desde el instante en que se les pasarón las cartas y el soporte para cartas a los niños, estas dos interfaces (Las cartas y el soporte para cartas) se empiezan a relacionar y a coexistir desde el momento en que los niños ubican las cartas en el soporte para tener sus manos libres y así poder realizar las señas y practicar el español escrito con mayor comodidad. Al pasarles también el guante de señas a los niños, el sistema de interfaz se ratifica dentro de la interfaz lúdica Sin Barreras, ya que cada uno de los elementos cumple con la función que se le dio dentro de la estructura de la interfaz. De igual forma se pudo observar que el concepto de didáctica es aplicado como el conjunto de técnicas que ayudan al proceso de aprendizaje usando la imagen como herramienta principal, cuando los niños veían la información presentada en las cartas y hacían la relación de la imagen del objeto con la letra del español y la seña correspondiente a esa letra. El concepto de lúdica se pudo identificar cuando los prototipos alfa testeados generaron un ambiente de entretenimiento y diversión que permitió a los niños interactuar entre sí, mientras practicaban las señas de las letras y buscaban conformar nuevas palabras. Finalmente el concepto de aprendizaje de la lengua de señas, se hace evidente como concepto articulador cuando se les entregan las cartas y los guantes a los niños, pues los niños aprenden la lengua de señas desde el momento que interactúan con estas dos interfaces.



Conclusiones

La selección y análisis de los materiales didácticos del aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán y la constante comunicación con la docente titular del aula de sordos Maritza Erazo y los asesores del proyecto, fueron de gran utilidad para la concertación de los conceptos de diseño, pedagogía y lingüística como base para llevar a cabo la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras.

La retroalimentación obtenida de las entrevistas con los expertos temáticos, Harold Ned Benavides Lerma Instructor SENA en Lengua de Señas Colombiana, Víctor Manuel Rojas Vargas Fonoaudiólogo, especialista en terapias ABA y Diana Alejandra Vidal Ardila Diseñadora Gráfica y Tiflóloga, Especialista en Educación y Discapacidad, le brindó al equipo de diseño la posibilidad de entender las dinámicas de enseñanza-aprendizaje que se dan en las comunidades sordas, permitiendo establecer la motricidad fina, el bilingüismo (Lengua de señas colombiana y español escrito) y el proceso de lectoescritura como parámetros fundamentales para la concreción de los objetivos de aprendizaje de la interfaz lúdica Sin Barreras.

Del testeo realizados con niños interesados en el aprendizaje de la lengua de señas, se pudo concluir que cada una de las interfaces (soporte para cartas, guante de señas y cartas), cumple con el objetivo específico para el que fue diseñado dentro de la interfaz lúdica Sin Barreras, que la interfaz tuvo la capacidad de incentivar al niño a aprender la lengua de señas y el español escrito, que tanto el diseño de las cartas, el



Beneficios

personaje, los objetos ilustrados 3D de referencia y el contraste cromático aplicado en el guante de señas, son atractivos y entendibles para los niños que participaron en el testeo, cumpliendo así, cada una de las interfaces testeas con los objetivos de aprendizaje establecidos.

Del proceso de desarrollo del proyecto podemos concluir que el diseño de la estructura de la interfaz lúdica nos permitió ver el panorama general de lo que debemos tener en cuenta para materializar cada una de las interfaces que componen el sistema, siendo la estructura el primer paso para concretar el prototipo beta que una vez se reactive la presencialidad académica será llevado al aula de sordos de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán para ser validado y testeado con los niños del aula y así proceder a la etapa de aceleración y consolidación de la interfaz lúdica Sin Barreras.

Beneficios

Sin Barreras es un material didáctico diseñado para niños sordos que están iniciando el aprendizaje de la lengua de señas, en el cual se integran interfaces análogas y digitales, que posibilitan alcanzar diferentes logros de aprendizaje con un mismo material didáctico y permite al niño a explorar de manera autónoma la dactilología del ABECEDARIO español, reforzar el aprendizaje a través de la repetición de las señas y la escritura en español escrito, asociar imágenes con letras y palabras, mejorar la motricidad fina



y el desarrollo grafomotriz y ampliar el vocabulario para mejorar la comunicación en lengua de señas, a diferencia de los materiales didácticos del aula de sordos que por su diseño son dependientes de las dinámicas de aprendizaje establecidas por la docente para el desarrollo de las clases, en donde la docente inicia el proceso de aprendizaje con material didáctico concreto y va reforzando su aprendizaje con materiales didácticos audiovisuales o tecnológicos.

Al ser un material didáctico híbrido entre lo análogo y lo digital, la interfaz lúdica puede ser usada por los niños sordos como material de apoyo en el aprendizaje de la lengua de señas y español escrito tanto en el aula de clase como en su hogar, ya que esta brinda la información y herramientas necesarias para que el niño pueda aprender y practicar palabras, en lengua de señas y en español escrito ampliando así su vocabulario para que puedan comunicarse con las personas que los rodean.



Glosario



Aprendizaje kinestésico: Es un método de enseñanza centrado en las experiencias del propio cuerpo, en sus sensaciones y sus movimientos. El cuerpo del niño recuerda las acciones que este va aprendiendo para actuar en consecuencia con los diferentes retos que se le plantean. Nace de las sensaciones y de las vivencias que el ser humano va obteniendo en su proceso de asimilación y conocimiento de los contenidos. (UNIR, 2020)

El material ilustrativo audiovisual: Son un conjunto de técnicas visuales y auditivas que apoyan la enseñanza, la eficiencia de estos medios se basa en la percepción a través de los sentidos. Estos materiales se pueden clasificar en:

Recursos visuales: son todos aquellos que llegan por el canal visual y sus elementos se caracterizan por ser digitales, escritos, y analógicos. Los elementos digitales y escritos son expresados por los símbolos del lenguaje escrito y los símbolos de la matemática, estos pueden ser, los números, los símbolos y las letras; los analógicos, tienen relación directa con las imágenes de los hechos u objetos de la realidad representados en dibujos, croquis, mapas, etc. (Universidad autónoma de Tlaxcala. s. f.).

Recursos Auditivos: estos recursos apelan a la atención de los niños a través del canal auditivo, su finalidad es despertar la atención del niño y contribuir a la retención de imágenes visuales. (Universidad autónoma de Tlaxcala. s. f.).



Glosario

El material permanente de trabajo: Son los que usa la docente todos los días para dictar sus clases dentro de este grupo están el tablero, los cuadernos, las reglas, el lápiz, etc. (Universidad autónoma de Tlaxcala. s.f.)

El material informativo: este abarca toda la información que podamos encontrar en el material más usado durante el transcurso de la historia, el libro, este es considerado como el auxiliar número uno de la enseñanza y promotor del aprendizaje, los tipos de libro que se pueden utilizar para la pedagogía son, los libros de texto, los libros de consulta, los cuadernos y fichas de trabajo y los libros ilustrados. (Universidad autónoma de Tlaxcala. s. f.).

El material tecnológico: son todos los medios electrónicos que se utilizan para la creación de materiales didácticos, estos le permiten al profesor crear contenidos e información complementaria para usar en el aula, actualmente una estrategia de mejora educativa, ha sido la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TICs), esto implica nuevos planteamientos para el proceso de enseñanza – aprendizaje, permitiendo una gran disponibilidad de recursos para el aprendizaje, el objetivo de esta estrategia educativa es lograr un aprendizaje significativo, mejorar la comprensión de los conceptos, y favorecer el desarrollo de nuevas capacidades y habilidades, brindándole a los docentes la posibilidad de replantear las actividades tradicionales de enseñanza, para ampliarlas y complementarlas con nuevas actividades y recursos de aprendizaje (Universidad autónoma de Tlaxcala. s. f.).



Grafía: Es el trazo de un movimiento, si un individuo es capaz de repetir el trazo de manera idéntica es porque lo ha interiorizado. Esto es un ejercicio de control motor que surge como resultado de una gran cantidad de ajustes perceptivos y motores, de la regularización nerviosa y de la implicación afectiva del sujeto. En la realización de las grafías nos encontramos con la incidencia de aspectos cognitivos, afectivos y psicomotores, del propio sujeto en situación de escribir. (Federación de enseñanza de CC. OO. de Andalucía, 2011)

Grafomotricidad: La grafomotricidad es un término referido al movimiento gráfico realizado con la mano al escribir (“grafo”, escritura, “motriz”, movimiento). El desarrollo grafomotriz del niño tiene como objetivo fundamental completar y potenciar el desarrollo psicomotor a través de diferentes actividades.

La grafomotricidad tiene como objeto el análisis de los procesos que intervienen en la realización de las grafías, así como el modo en que éstos pueden ser automatizados y cuyo resultado responde a los factores de fluidez, armonía tónica, rapidez y legibilidad. (Federación de enseñanza de CC. OO. de Andalucía, 2011)

Diseño iterativo: El diseño iterativo se basa en un proceso continuo de experimentación, prueba y evaluación del producto, de manera que progresivamente se eliminan problemas y este se adecua a los usuarios que lo tienen que utilizar. Así, el proceso iterativo mejora el diseño a lo largo del tiempo. (Universitat Oberta de Catalunya (S. F) Design Toolkit.)



Glosario

Prototipo Alfa: El prototipo alfa es la primera versión del producto a ser construido. No se pretende que sea completamente funcional. En su lugar, es principalmente usado para propósitos de prueba para ayudar a establecer la dirección de las futuras iteraciones eliminando características y aspectos de diseño inviables al principio del proceso. Jason Savage (S.F). Diferencia entre prototipo alfa y beta)

Modelado poligonal: El modelado por polígonos es la forma más simple de crear volúmenes. Este es el tipo de modelado más usado ya que no requiere de grandes dosis de habilidad para conseguir resultados aceptables. Además de esto ofrece complementos, como por ejemplo el modelado a baja resolución el cual es ideal para realizar animaciones, que lo hacen muy atractivo. Cuando modelamos a partir de formas poligonales disponemos de tres elementos básicos de control: vértices, aristas y caras. Cada uno de estos elementos es susceptible de ser reposicionado, rotado o escalado. Además de estos elementos, cuando trabajamos con polígonos debemos controlar dos acciones más: la de extruir y la de biselar ya que serán las acciones que usamos más habitualmente. (Guía de Aprendizaje Autodesk Maya: modelado poligonal. (s.f))

Blueprints: Uno de los recursos más utilizados en el modelado 3D son los llamados blueprints o imágenes de referencia. Estas imágenes se cargan dentro del software para que aparezcan en el entorno 3D como fondo y así tener siempre una referencia visual del boceto que estamos siguiendo. En trabajos sencillos puede que no sean especialmente trascendentes pero en proyectos complejos son una ayuda inestimable.



Esculpido digital: Es una disciplina que conjuga la técnica tradicional de modelado con materiales blandos (arcilla, por ejemplo) con las tecnologías CGI (Computer Generated Imagery). Se basa en el uso de programas similares a los empleados en la generación de imágenes realistas (3D Studio, Maya, Cinema 4D, Blender), pero que utilizan herramientas de deformación libre que realizan operaciones muy similares a las que llevaría a cabo un escultor trabajando sobre materia real. Así, es posible presionar, estirar, añadir o retirar material, pulir, suavizar y actuar de muchas otras formas sobre la geometría en escena. El sistema de trabajo es por tanto muy diferente al que se emplea en modeladores poligonales tradicionales, si bien estos incluyen en mayor o menor medida herramientas de deformación libre. (Jalcaide. 2010)

Render Arnold: Es un motor de render avanzado de raytracing Monte Carlo creado para proyectos de animación y efectos visuales. Originalmente desarrollado conjuntamente con Sony Pictures Imageworks y ahora su motor de render principal, Arnold se utiliza en más de 300 estudios en todo el mundo, incluidos ILM, Framestore, MPC, The Mill y Digic Pictures. Arnold fue el principal render de docenas de películas como Monster House y Cloudy with a chance of meatballs (Lluvia de albóndigas, en España) hasta Pacific Rim y Gravity. Está disponible como render independiente en Linux, Windows y Mac OS X, con plugins para Maya, 3ds Max, Houdini, Cinema 4D, Katana y Softimage. (Vega, s.f)

Mapa de Uvs: Los UV son una representación de un modelo 3D aplanado en un espacio en 2D. Imagínese que tenemos una caja de cartón, cortamos sus dobleces y la aplanamos. Esto es básicamente lo que hacen los UV para su modelo 3D. La imagen



Glosario

2D se aplica en un sistema de coordenadas, conocido como espacio UV, en la versión aplanada del modelo. A continuación, se proyecta hacia atrás, haciendo coincidir las coordenadas UV con la geometría del modelo y se renderiza en la superficie del modelo. (Adobe. 2021)

Los UV se crean de varias formas. Cuando un programa de modelado 3D crea un nuevo modelo, a veces genera automáticamente UV iniciales. Sin embargo, estos UV no suelen ser ideales para la textura, ya que tienen muchos dobleces, partes superpuestas y no están dispuestos de forma artística para facilitar su uso. El artista que crea el modelo puede optar por "desenvolver" los UV manualmente dividiendo el modelo en partes lógicas, colocando los dobleces de forma artística y organizando los UV para su uso. Muchas aplicaciones también tienen un proceso para desenvolver los UV automáticamente para modelos completos, incluido Dimension.



Bibliografía



Bibliografía

Galvez Cubillos L. & Giraldo Bustamante P. E. (2016). Fonomagica: Diseño de un sistema de comunicación interactivo para apoyar el aprendizaje de la lectoescritura, de niños con limitación auditiva en el “Instituto De Niños Ciegos y Sordos Del Valle Del Cauca” [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad del Cauca, programa de Diseño Gráfico, Popayán – Cauca.

Gui Bonsiepe (1999). Del objeto a la interfaz: mutaciones del diseño. Argentina. Ediciones infinito

Scolari C. (2018). Las leyes de la interfaz. Diseño, ecología, evolución, tecnología. Barcelona, España. Editorial Gedisa



Jaimes de Guerrero, H., & Guerrero Jaimes, R. M. (2017). La metodología GEEMPA, una transformación en la forma de alfabetizar los niños del primer grado de primaria. *Praxis Pedagógica*, 17(20), 85–100.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.17.20.2017.85-100>

Ramos Torres J. J. (2016). Material Concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, 2015. [Tesis de Magíster, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Lima, Perú]. <https://core.ac.uk/download/pdf/323341691.pdf>

Guañuna Pila E. B. (2010). Material didáctico interactivo y su incidencia en el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en los niños y niñas del quinto año de educación básica de la Escuela Fiscal Mixta “Isabel Yáñez de la ciudad de Machachi” [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Ambato, Ecuador]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2306/1/tebp_2010_295.pdf

INSOR (2015). Boletín Territorial, Observatorio Social, 2015. Información Población Sorda Cauca – Popayán.

http://www.insor.gov.co/observatorio/download/boletin_municipal/Popayan.pdf

Rodríguez S, M. & Velásquez G, R., 2000. Historia y gramática de la lengua de señas. *Pedagogía y saberes*, (14), pp.95 - 104.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/6242/5695>



La declaración Universal de los Derechos Humanos. Naciones Unidas. Artículo 1°. 26°. 10 de diciembre de 1948.

<https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights#:~:text=Elaborada%20por%20representantes%20de%20todas,todos%20los%20pueblos%20y%20naciones.>

Convención sobre los derechos del niño. UNICEF. 20 de noviembre de 1989
<https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>

Ley 982 de 2005. Por la cual se establecen normas tendientes a la equiparación de oportunidades para las personas sordas y sordociegas y se dictan otras disposiciones. 9 de agosto de 2005. D. O. 45995
<http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1672199>

Ley 1346 de 2009. Por medio de la cual se aprueba la “convención sobre los derechos de las personas con Discapacidad”, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006. 31 de julio de 2009. D. O. 47427.
<https://www.mincit.gov.co/ministerio/ministerio-en-breve/docs/ley-1346-de-2009.aspx#:~:text=El%20prop%C3%B3sito%20de%20la%20presente,respeto%20de%20su%20dignidad%20inherente.>



Ley estatutaria 1618 de 2013. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. 27 de febrero de 2013. D. O. 48717

<https://discapacidadcolombia.com/phocadownloadpap/LEGISLACION/LEY%20ESTATUTARIA%201618%20DE%202013.pdf>

Ley 2049 de 2020. Por la cual se crea el consejo nacional de la planeación lingüística de la lengua de señas colombiana (LSC) con el objetivo de concretar la política pública para sordos del país. 10 de agosto del 2020. D. O. 51402

http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_2049_2020.html

Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 44. 67 de julio de 1991 (Colombia)

<https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de la educación. Art. 46 – 49. 8 de febrero de 1994. D.O. No. 41214.

https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Decreto 1421 de 2017 [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad. 29 de agosto de 2017.

<http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30033428>



Institución Educativa Escuela Normal Superior. (s. f.) Reseña histórica.
<https://normalpopayan.edu.co/nosotros/resena-historica>

Institución Educativa Escuela Normal Superior. (s. f.) Misión y visión
<https://normalpopayan.edu.co/nosotros/mision-y-vision>

Universidad autónoma de Tlaxcala. (s. f.). Material ilustrativo audio visual. Recuperado el 1 de junio de 2021 de
<https://carlos5328.wixsite.com/misitio-1/material-ilustrativo-audiovisual#:~:text=los%20materiales%20audiovisuales%20son%20un,e%20interpretaci%C3%B3n%20de%20las%20ideas.>

Universidad autónoma de Tlaxcala. (s. f.). Material permanente de trabajo. Recuperado el 1 de junio de 2021 de
<https://carlos5328.wixsite.com/misitio-1/material-permanente-de-trabajo>

Universidad autónoma de Tlaxcala. (s. f.). Material informativo. Recuperado el 1 de junio de 2021 de
<https://carlos5328.wixsite.com/misitio-1/material-informativo>

Universidad autónoma de Tlaxcala. (s. f.). Material tecnológico. Recuperado el 1 de junio de 2021 de
<https://carlos5328.wixsite.com/misitio-1/blank>



Organización Mundial de la Salud (2 de marzo de 2021). Sordera y pérdida de la audición datos y cifras. Recuperado el 2 de junio de 2021

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Lozano González M. M. (2013). Estrategia de comunicación entre padres e hijos con discapacidad auditiva en la asociación de sordos del valle (ASORVAL). [Tesis de pregrado, Universidad autónoma de occidente, Facultad de comunicación social-periodismo, Departamento de ciencias de la comunicación, Programa de comunicación Social Santiago de Cali]

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/5081/TCS01475.pdf;jsessionid=55B669094B36E40972EE2DB1C40128D9?sequence=1>

Álvarez Valverde M. I. (2016). Material didáctico interactivo en el proceso de enseñanza – aprendizaje del idioma ingles en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “23 de junio” del Cantón Baba, Provincia de los Ríos, Periodo lectivo 1015 – 2016. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación]

<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/1924>

Ortiz Nicola J. C. (2011). diseño para la interacción. La interacción en el diseño de productos. Rastreador.

<http://mooldesign.blogspot.com/2011/11/la-interaccion-en-el-diseno-de.html>



Marcio Dupont C. de C. (2014). El diseño inclusivo va más allá de la arquitectura y la accesibilidad. Rastreador.

<https://www.porigualmas.org/articles/72/dise-o-inclusivo>

INSOR (2019). Plan estratégico institucional, 2019 - 2022. Realidades de la población sorda. http://www.insor.gov.co/home/descargar/plan_estrategico_INSOR_2019_2022V1.pdf

INSOR. S.f. ¿Quién es una persona sorda?

<http://www.insor.gov.co/portalninos/quien-es-una-persona-sorda/>

Quiñonez Ramírez E. A. (2019). Diseño de material didáctico interactivo para el aprendizaje de un nuevo vocabulario y reforzamiento de la Lengua de Señas Guatemalteca destinado a la comunidad de la Asociación Educativa Para el Sordo – ASEDES-. [Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, Escuela de Diseño Gráfico]

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_5067.pdf

Pérez de Arado B. (2011). ¿Lengua de señas?. Cultura sorda.

<https://cultura-sorda.org/lengua-de-senas/>

Diccionario panhispánico de dudas (2005). Definición de interfaz. Real Academia Española.

<https://www.rae.es/dpd/interfaz>



- Scolari C. (2018). Las leyes de la interfaz. Hipermediaciones.
<https://hipermediaciones.com/2018/02/04/las-leyes-de-la-interfaz/>
- Scolari C. (2021). Las leyes de la interfaz (2º edición) y algo más... Hipermediaciones.
<https://hipermediaciones.com/2021/02/05/las-leyes-de-la-interfaz-2o-edicion/>
- Wikipedia (29 de abril del 2021). Usabilidad. Recuperado el 7 de junio de 2021
<https://es.wikipedia.org/wiki/Usabilidad>
- Nielsen J. (3 de enero de 2012). Usabilidad 101: Introducción a la usabilidad. Recuperado el 7 de junio de 2021
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Tullis T. S. (2019). Nigel bevan: una descripción general de sus contribuciones a la usabilidad y la experiencia de usuario. JUS Journal of Usability Studies
<https://uxpajournal.org/nigel-bevan-overview-contributions-usability-ux/>
- Wikipedia (7 de junio de 2021). Didáctica. Recuperado el 7 de junio de 2021
<https://es.wikipedia.org/wiki/Did%C3%A1ctica>



Salanova Sánchez E. M. (s. f.). Comenius. Juan Amos Comenius (Comenio o Komensky). Recuperado el 7 de junio de 2021.

https://educomunicacion.es/figuraspedagogia/0_comenius.htm

Consuegra Rozo C. (2013). Diseño de material didáctico para el niño preescolar, aplicado al aprendizaje del alfabeto español. Un aporte al lenguaje visual de los recursos escolares actuales. [Tesis de grado, Universidad piloto de Colombia, facultad de arquitectura y artes, programa de Diseño gráfico]

<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001076.pdf>

Ríos Quiles M. P. (2013). El juego como estrategia de aprendizaje en la primera etapa de educación infantil. [Tesis de magister, Universidad Internacional de la Rioja, Facultad de Educación]

https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1910/2013_01_31_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1

Uribe L. I. (2018). Sistematización de la práctica: el juego y la recreación como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes del grado transición. [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Regional Urabá]

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/9826>



Ortiz Hernández G. (S. F.). El color. Un facilitador didáctico. Revista de psicología, procesos psicológicos y sociales. universidad veracruzana, facultad de psicología Xalapa. Recuperado de

<https://www.uv.mx/psicologia/files/2014/09/El-color-un-facilitador-didactico.pdf>

Artmann P. (24 de marzo de 2020). Aprender el abecedario: ¿por qué es tan importante?. ÁrbolABC.com.

<https://arbolabc.com/material-educativo/aprender-el-abecedario-por-que-es-importante#:~:text=La%20escritura%20le%20permite%20a,y%20la%20lectura%20est%C3%A1n%20relacionadas.>

Tecnósfera (03 de abril de 2017). Android destrona a Windows como el sistema operativo más usado. EL TIEMPO.

<https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/android-destro-na-a-windows-como-el-sistema-operativo-mas-usado-en-red-74448>

Vera R. (30 de mayo de 2018). 135% + de intención de compra con tender en realidad aumentada. Inmersys.

<https://blog.inmersys.com/intencion-de-compra-con-render-en-realidad-aumentada>

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (S.F.) Revolución educativa colombia aprende.

<https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-169807.html>



IDEO LLC. (2013). Design Thinking para educadores 2da. Edición
Recuperado de <https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators>

Universitat Oberta de Catalunya (S. F). Design Toolkit.
<http://design-toolkit.uoc.edu/es/iterativo/>

Jason Savage (S.F). Diferencia entre prototipo alfa y beta.
https://techlandia.com/diferencia-prototipo-alfa-beta-info_306139/

González Morcillo, David Vallejo Fernández, Javier A. Albusac Jiménez, José Jesús Castro Sánchez. (2012). Realidad Aumentada. Un Enfoque Práctico con ARToolkit y Blender. Bubok Publishing S.L

http://www.librorealidadaumentada.com/descargas/Realidad_Aumentada_1a_Edicion.pdf

Librerías Gandhi. (2012). Tipografía Gandhi. 2021, septiembre 24, de Tipografía Gandhi.
<http://tipografiagandhi.com>.

Sarraipa J, Artíficie A, Jiménez H. (2019). Metodología de Evaluación de Prototipo Innovador. proyecto ACACIA.
<https://acacia.red/wp-content/uploads/2019/07/Gu%C3%ADa-Metodologi%C-%81a-de-evaluaci%C3%B3n-de-prototipo-innovador.pdf>

Castro Arbelaéz. (2020). ¿de qué trata el aprendizaje interactivo?. La mente es maravillosa.

<https://lamenteesmaravillosa.com/de-que-trata-el-aprendizaje-interactivo/>

Federación de enseñanza de CC. OO. de Andalucía. (2011). La Grafomotricidad en la Educación Infantil. Temas para la educación.

<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8640.pdf>

Aula Mentor. (S.F). Blueprints. Modelado 3D con Blender.

http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/DemoModeladoBlender/224_blueprints.html

Guía de Aprendizaje Autodesk Maya. (S.F). Modelado poligonal.

http://multimedia.uoc.edu/guias/Maya/IBE/01/03_Modelado-poligonal.pdf

Jalcaide. (2010). ZBrush y el esculpido digital. ZBrushers.

<https://zbrush.dpi.upv.es/wordpress/zbrush-y-el-esculpido-digital/>

Vega. (S.F). Arnold Render. Zao3d.

<https://zao3d.com/render/arnold-render/>

Adobe. (2021). Exportación de los UV del modelo como imágenes. Adobe.

<https://helpx.adobe.com/es/dimension/using/exporting-model-uvs.html>

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Material didáctico ENSEÑAS extraído de su trabajo de grado.....</i>	32
Figura 2 <i>Material didáctico FONOMAGICA extraído de su trabajo de grado.....</i>	34
Figura 3 <i>Línea de tiempo de la historia de la lengua de señas en el mundo.....</i>	37
Figura 4 <i>Línea de tiempo de la historia de la lengua de señas en Colombia.....</i>	39
Figura 5 <i>Fotografía del aula de sordos vista izquierda.....</i>	44
Figura 6 <i>Fotografía del aula de sordos vista derecha.....</i>	45
Figura 7 <i>Fotografía de material didáctico concreto.....</i>	46
Figura 8 <i>Fotografía niño del aula usando la tablet para su aprendizaje.....</i>	49
Figura 9 <i>Rotulado de los elementos del aula.....</i>	50
Figura 10 <i>Fotografía Indicación de la modelo lingüística para el uso del material didáctico concreto.....</i>	52
Figura 11 <i>Ejemplo de la tabla de registro.....</i>	55
Figura 12 <i>Resultados del inventario de los materiales didácticos concretos del aula de sordos.....</i>	56
Figura 13 <i>Diagrama Mapa de Actores y su participación en cada fase del proyecto.....</i>	66
Figura 14 <i>Diagrama demográfico de población sorda.....</i>	67
Figura 15 <i>Diagrama de la metodología aplicada en el proyecto.....</i>	70
Figura 16 <i>Diagrama de Mapa de conceptos.....</i>	71
Figura 17 <i>Sistema de interfaces del aula de sordos.....</i>	75
Figura 18 <i>Material didáctico concreto Rompecabezas de la célula vegetal.....</i>	81
Figura 19 <i>Entrevista con la docente Maritza Erazo.....</i>	82
Figura 20 <i>Entrevista con experto Harold Benavides (plataforma Meet).....</i>	85
Figura 21 <i>Entrevista con experta Diana Vidal (plataforma Meet).....</i>	86
Figura 22 <i>Entrevista con experto Victor Rojas(plataforma Meet).....</i>	88
Figura 23 <i>RDiseño de diagrama de venn para la selección de material didáctico.....</i>	91
Figura 24 <i>Material didáctico que cumple con los tres parámetros.....</i>	93
Figura 25 <i>Material didáctico ABECEDARIO DE SEÑAS.....</i>	99
Figura 26 <i>Material didáctico LOS NÚMEROS CON SEÑAS.....</i>	100
Figura 27 <i>Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN CON TABLERO.....</i>	103

Figura 28	<i>Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN.....</i>	104
Figura 29	<i>Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN.....</i>	107
Figura 30	<i>Material didáctico FICHAS DE ASOCIACIÓN.....</i>	108
Figura 31	<i>Retícula que se mantiene en el diseño de los materiales didácticos.....</i>	114
Figura 32	<i>Diagrama de criterios de diseño</i>	117
Figura 33	<i>Selección de las ideas por clasificación.....</i>	126
Figura 34	<i>Reunión de Trabajo conjunto para la lluvia de ideas etapa 1</i>	128
Figura 35	<i>Bocetación rápida de las ideas resultantes del frankensteins de ideas</i>	130
Figura 36	<i>Diagrama de relación entre las ideas y los criterios de diseño</i>	133
Figura 37	<i>Dibujo en grupo de la idea seleccionada Encuentra la Historia.....</i>	135
Figura 38	<i>Socialización de la idea seleccionada Encuentra la Historia.....</i>	137
Figura 39	<i>Proceso de bocetación de la idea propuesta de la interfaz lúdica Sin Barreras</i>	139
Figura 40	<i>Mapa de relaciones del sistema de interfaces que componen la interfaz lúdica Sin Barreras</i>	141
Figura 41	<i>Mapa de navegación de la interfaz lúdica</i>	146
Figura 42	<i>Mood Board ilustración 3D</i>	149
Figura 43	<i>Modelado de ilustración 3D con malla poligonal Media-Baja</i>	150
Figura 44	<i>Render estático de los prototipos Alfa, de las ilustraciones 3D correspondientes a cada la letra</i>	151
Figura 45	<i>Proceso de bocetación del guante de señas</i>	153
Figura 46	<i>Proceso de costura del guante de señas con diferentes telas.....</i>	154
Figura 47	<i>Guante de señas con diferentes telas.....</i>	155
Figura 48	<i>Bocetación del soporte para cartas.....</i>	157
Figura 49	<i>Boceto del Prototipo en alfa de las dos caras de la cartas.....</i>	158
Figura 50	<i>Dimensiones de las cartas.....</i>	159
Figura 51	<i>Tipografías usadas para el proceso de diseño de las cartas</i>	160
Figura 52	<i>Boceto de pruebas, de los marcos para las cartas</i>	161
Figura 53	<i>Bocetación digital del diseño de las cartas</i>	162
Figura 54	<i>Tipografía Gandhi y sus variables en Sans Serif.....</i>	165
Figura 55	<i>Segunda bocetación digital del diseño de las cartas</i>	166
Figura 56	<i>Prototipado en alfa del Diseño de las cartas</i>	167

<i>Figura 57 Propuesta de visualización del prototipo en alfa de la palabra formada con las cartas.....</i>	<i>168</i>
Figura 58 <i>Mockup del prototipo en alfa del diseño de las cartas</i>	<i>169</i>
Figura 59 <i>Visualización del prototipo en alfa de la interacción en R.A. en el software COSPACES EDU.....</i>	<i>171</i>
Figura 60 <i>Diagrama de la estructura de la interfaz lúdica Sin Barreras.....</i>	<i>176</i>
Figura 61 <i>Modo de uso del sistema de interfaces que componen la inetrfaz Sin Barreras</i>	<i>179</i>
<i>Figura 62 Boceto de la interacción en realidad aumentada de la carta individual.....</i>	<i>181</i>
<i>Figura 63 Interacción de la App Sin Barreras.....</i>	<i>182</i>
<i>Figura 64 Boceto de la interacción en realidad aumentada al formar una palabra con las cartas</i>	<i>184</i>
Figura 65 <i>Reunión con Expertos del aula de sordos.....</i>	<i>187</i>
Figura 66 <i>Proceso bocetación del Personaje Mono _A.....</i>	<i>188</i>
Figura 67 <i>Proceso bocetación del Personaje Mono _B.....</i>	<i>189</i>
Figura 68 <i>Elaboración manual del segundo prototipo alfa del soporte para cartas</i>	<i>192</i>
Figura 69 <i>Ajustes del diseño de las cartas.....</i>	<i>194</i>
Figura 70 <i>Moodboard del personaje intérprete.....</i>	<i>196</i>
Figura 71 <i>Bocetación del personaje intérprete.....</i>	<i>197</i>
Figura 72 <i>Bocetación del vestuario del personaje.....</i>	<i>197</i>
Figura 73 <i>Prototipado en Alfa de Nico el personaje intzérprete.....</i>	<i>198</i>
Figura 74 <i>Indicación del color de los dedos del guante de señas</i>	<i>200</i>
Figura 75 <i>Prototipada alfa en fisico del guante de señas</i>	<i>201</i>
Figura 76 <i>Visualización en RA del prototipo en alfa de la aplicación móvil que integra, carta individual + animación de la grafía + Personaje intérprete</i>	<i>203</i>
Figura77 <i>Visualización en RA del prototipo en alfa de la aplicación móvil que integra, carta grupal + animación del objeto + Personaje intérprete</i>	<i>203</i>
Figura 78 <i>Visualización 2 en RA del prototipo en alfa de la aplicación móvil que integra, carta grupal + animación del objeto + Personaje intérprete.....</i>	<i>204</i>
Figura 79 <i>Harry Alexander Duque.....</i>	<i>207</i>
Figura 80 <i>Santiago Manzanares</i>	<i>208</i>
Figura 81 <i>Testeo de la interacción de los niños Santiago Manzanares y Harry Duque con los prototipos alfa análogos.....</i>	<i>208</i>
Figura 82 <i>Niño deteniendo el soporte para cartas mientras ubica la carta para realizar la seña.</i>	<i>210</i>

Figura 83 <i>Participación de los niños durante la actividad.</i>	211
Figura 84 <i>Evaluación de las cartas por medio de diferencial semántico</i>	216
Figura 85 <i>Evaluación del soporte para cartas por medio de diferencial semántico</i>	217
Figura 86 <i>Evaluación del Guante de señas por medio de diferencial semántico</i>	218
Figura 87 <i>Problemas identeficados del protitipo alfa de las cartas</i>	221
Figura 88 <i>Problemas identificados del prototipo alfa del soporte para cartas</i>	223
Figura 89 <i>Problemas identificados del prototipo alfa del guante de señas</i>	225
Figura 90 <i>Visualización 3D del prototipo modular en alfa del soporte para cartas</i>	229



Universidad del Cauca

Vigilada Mineducación