

**MICROMUNDO EDUCATIVO PARA APOYAR LA COMPRENSIÓN LECTORA Y  
ESCUCHA DEL NAM TRIK**



Edinson Ancízar Castillo  
Wilmer Andrés Camacho Velasco

Monografía de trabajo de grado para el título de Ingenieros de Sistemas

Directora:  
Magister Sara Donnelly Garcés Agredo  
Co-Director:  
Magister Erwin Meza Vega

Universidad del Cauca  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Sistemas  
Popayán, Marzo de 2016

EDINSON ANCÍZAR CASTILLO  
WILMER ANDRÉS CAMACHO VELASCO

**MICROMUNDO EDUCATIVO PARA APOYAR LA COMPRENSIÓN LECTORA Y  
ESCUCHA DEL NAM TRIK**

Monografía de trabajo de grado presentada a la Facultad de Ingeniería Electrónica y  
Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca

Monografía de trabajo de grado para el título de Ingenieros de Sistemas

Pregrado en:  
Ingeniería de Sistemas

Directora:  
Magister Sara Donnelly Garcés Agredo  
Co-Director:  
Magister Erwin Meza Vega

Popayán 2016

## **Dedicatoria y Agradecimientos**

...ya han pasado algunos meses desde el día en que tocamos la puerta de la casa tradicional de paja y nos dejaron pasar, nos permitieron escuchar sus historias alrededor de la tulpa, y así como se impregna el humo de la leña en nuestra ropa, así mismo dejaron impregnadas sus sonrisas y su saber en nuestra mente y corazones. Gracias mis mayores. ¡Inkua pay!

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	8
1 Descripción del proyecto .....	10
1.1 Planteamiento del problema.....	10
1.2 Objetivos .....	13
Objetivo general.....	13
1.3 Diseño Metodológico.....	14
2 Marco del trabajo .....	16
2.1 Etnoeducación.....	16
2.2 Software Educativo.....	16
Evolución del Desarrollo de software educativo .....	16
2.3 Las tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la educación .....	18
Ventajas y dificultades que genera el empleo de las TIC en la Formación .....	20
Dificultades que genera las TIC en el proceso de formación .....	20
2.4 Los videojuegos en la enseñanza .....	21
Clasificación de los videojuegos.....	21
Metodologías usadas para la elaboración de videojuegos .....	22
2.5 Metodologías Integradas en este proyecto.....	23
IAP (Investigación Acción Participativa) .....	23
Pre-producción, Producción, Post-producción. ....	25
Construcción de materiales Educativos que apoyan la Enseñanza del Nasa Yuwe. ....	25
2.6 Estado del arte.....	26
Revitalización de lenguas .....	26
Etnoeducación.....	27
Recursos educativos y micromundos.....	28
Aportes .....	30
3 Desarrollo del material educativo .....	31
3.1 Comunidad Objetivo.....	31
3.2 Identificar el Contexto .....	31
3.3 Inventario e identificación de fuentes de información.....	33
3.4 Exploración grado de alfabetización digital de los alumnos .....	35
3.5 Conformar el grupo de investigación acción participativa GIAP .....	36
3.6 Desarrollo de talleres .....	36
3.7 Identificación de habilidades lingüísticas a apoyar .....	41

3.8 Elaboración de recursos educativos .....	42
3.9 Definición de la historia de juego .....	44
3.10 Definición de actividades que enlazan el hilo conductor del juego .....	47
3.11 Proceso de desarrollo del Micromundo .....	48
Fase I: Exploración .....	49
Levantamiento de requisitos .....	49
Fase II: Planificación de la Entrega .....	52
Fase III: Iteraciones.....	54
Fase IV: Producción.....	55
Prototipo V: Mantenimiento .....	59
Fase VI: Muerte del Proyecto .....	62
4 Propuesta para la elaboración de materiales educativos para la comunidad MISAK DE Totoró. .....	64
4.1 Instrumentos usados para la recolección de información .....	65
4.2 Recomendaciones para construir un micromundos para la comunidad Misak.....	66
5 Resultados y discusión .....	74
Diseño de la prueba piloto .....	74
Grupo de Estudiantes pueblo Totoró (grados primero y segundo) .....	74
Grupo de Docentes.....	77
Mayor Hablante .....	79
Otras pruebas .....	81
Grupo De Alumnos Maestría De Revitalización De Lenguas Indígenas .....	81
6 Conclusiones y trabajo futuro .....	84
7 Referencias.....	86

## **TABLA DE ILUSTRACIONES**

<i>Ilustración 1 Investigación Acción Participativa.....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 2 Preproducción, producción y post producción .....</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 3: Metodología para la construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe .....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 4. Huerta Tradicional.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 5. Niña resguardo Totoró.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 6. Mujer resguardo Totoró .....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 7. Residentes resguardo Totoró .....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 8. Huerta de la casa.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 9. Huerta de trabajo (La roza).....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 10. Casa Totoró .....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 11. Institución Educativa Pueblo Totoró.....</i>	<i>33</i>

<i>Ilustración 12. Montañas resguardo Totoró</i> .....	33
<i>Ilustración 13 Panorámica Institución educativa agropecuaria pueblo de Totoró</i> .....	34
<i>Ilustración 14 Presentación grupo de investigación</i> .....	36
<i>Ilustración 15 Story board “El hombre venado”</i> .....	46
<i>Ilustración 16 Grupos de Trabajo actividad de dibujo</i> .....	50
<i>Ilustración 17 Mayor Bolívar explicando el origen del resguardo</i> .....	50
<i>Ilustración 18 Territorio</i> .....	50
<i>Ilustración 19 Casa Tradicional</i> .....	50
<i>Ilustración 20 Huerta</i> .....	51
<i>Ilustración 21 Territorio</i> .....	51
<i>Ilustración 22 Socialización prototipo (Docentes)</i> .....	52
<i>Ilustración 23 Socialización Prototipo (Mayores Hablantes)</i> .....	52
<i>Ilustración 24 Imagenes elaboradas en Inkscape</i> .....	55
<i>Ilustración 25 Actividades e ilustraciones para incluir al micromundo</i> .....	56
<i>Ilustración 26 Evolución de los prototipos</i> .....	57
<i>Ilustración 27 Inclusión de cortinillas y mejoras gráficas</i> .....	58
<i>Ilustración 28 Dibujos de niños en el micromundo</i> .....	59
<i>Ilustración 29: IAP (Investigación acción participativa), PPP (Preproducción, producción postproducción), MME (Metodología para la construcción de materiales educativos). Ilustración 30: IAP (Investigación acción participativa), PPP (Preproducción, producción postproducción), MME (Metodología para la construcción de materiales educativos)</i> .....	64
<i>Ilustración 31: Adaptación del contexto general de la comunidad</i> .....	66
<i>Ilustración 32: Adaptación de la construcción</i> .....	66
<i>Ilustración 33: Adaptación de la prueba piloto</i> .....	66
<i>Ilustración 34. Niños escuela Betania</i> .....	74
<i>Ilustración 35. Niños leyendo el material de estudio</i> .....	74
<i>Ilustración 36. Niña escuela Betania, estudiando la lección</i> .....	74
<i>Ilustración 37: Explicando el objetivo de la actividad</i> .....	75
<i>Ilustración 38: Profesora enseñando el segundo tema de estudio</i> .....	76
<i>Ilustración 39: Profesor Hermes pronunciando los nombres de los animales a un grupo de niños</i> .....	76
<i>Ilustración 40: Niño pronunciando los animales</i> .....	76
<i>Ilustración 41 Profesora Marta Sánchez desarrollando la primera actividad del micromundo</i> .....	78
<i>Ilustración 42: Profesor Hermes Angucho realizando la prueba con el micromundo</i> .....	78
<i>Ilustración 43 (elaboración propia): Promedios de la encuesta</i> .....	78
<i>Ilustración 44: Mayor Arístides</i> .....	80
<i>Ilustración 45: Mayor Arístides interactuando con el micromundo</i> .....	80
<i>Ilustración 46: Mayor Arístides desarrollando la actividad exterior de la casa</i> .....	80
<i>Ilustración 47: Hablante nam trik Silvia haciendo pruebas</i> .....	81
<i>Ilustración 48: Estudiante Maestría en revitalización interactuando con el micromundo</i> .....	81
<i>Ilustración 49: Explicación de los objetivos de las actividades del micromundo</i> .....	81
<i>Ilustración 50: Gráfico Promedio respuestas Estudiantes Maestría en revitalización de lenguas indígenas</i> .....	82
<i>Ilustración 51 (elaboración propia) Etapa de divulgación del micromundo</i> .....	83

## LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1 Etapas de la investigación acción participativa (IAP).</i>	24
<i>Tabla 2 Reuniones para escoger la comunidad Objetivo</i>	31
<i>Tabla 3 Identificar el contexto.</i>	32
<i>Tabla 4 Cronograma de visitas (Inventario)</i>	33
<i>Tabla 5 Talleres trabajo de campo</i>	36
<i>Tabla 6 Perfil de necesidades educativas del alumno</i>	41
<i>Tabla 7 Recursos educativos elaborados en Jclíc</i>	43
<i>Tabla 8 Recursos Educativos elaborados en Constructor Atenex</i>	44
<i>Tabla 9 Actividades sugeridas</i>	47
<i>Tabla 10 Priorización y esfuerzo de las Historias de usuario</i>	52
<i>Tabla 11 Estimación de historias de usuario</i>	54
<i>Tabla 12: Registro de cambios</i>	59
<i>Tabla 13: Control de modificaciones</i>	61
<i>Tabla 14: Comunidad objetivo</i>	67
<i>Tabla 15: Consolidado de respuestas estudiantes grados primero y segundo “La Peña”</i>	77
<i>Tabla 16 Relación docentes</i>	77
<i>Tabla 18: Observaciones Docentes</i>	79
<i>Tabla 21: Observaciones al desarrollo de la actividad</i>	82

## INTRODUCCIÓN

En la comunidad del resguardo de Totoró (Cauca) se han emprendido acciones que involucran escenarios virtuales como nuevos espacios de aprendizaje para contribuir a la revitalización de la lengua nam trik. En el marco de ellas, se está llevando a cabo la construcción de materiales educativos tipo micromundo para apoyar los procesos de enseñanza de esta lengua, específicamente en cuanto a la comprensión lectora y escucha. Es evidente que el trabajo se apoya en varios puntos: *la voluntad comunitaria en el proceso, la descripción de la lengua nam trik de Totoró y el proceso de reflexión para la realización de materiales educativos.*

Para llevar a cabo el trabajo, se hizo una revisión metodológica, a partir de la cual se propone un marco general de trabajo, en donde se insertan una serie de actividades o recomendaciones que se deben aplicar para construir un material educativo tipo micromundo para la comunidad del pueblo Totoró. Con el apoyo y la participación de la comunidad, se realizaron diferentes talleres que permitieron identificar aspectos representativos de la lengua, sus prácticas culturales y prácticas comunicativas. Como resultado de los talleres con mayores, niños y profesores, se obtuvieron insumos tales como grabaciones en audio y video, ilustraciones, fotos del entorno y cuentos tradicionales de la comunidad, a partir de los cuales se definieron las características y las actividades del micromundo.

El micromundo elaborado tiene como hilo conductor la historia de la construcción de una casa tradicional de la comunidad Misak de Totoró, en la cual el personaje principal desarrolla una secuencia de acciones y desplazamientos, que le permite obtener los elementos y materiales necesarios para su construcción. Las actividades están enfocadas en desarrollar y fortalecer habilidades de escucha y comprensión lectora, y en ellas se presentan algunos elementos representativos como: partes del cuerpo humano, animales del entorno, rituales propios de la comunidad, partes de la casa, los colores y elementos de la huerta tradicional. Al finalizar cada una de las actividades, se pretende que la persona que interactúe con el micromundo, esté en capacidad de relacionar sonido y palabra con las ilustraciones presentadas en la herramienta.

Cabe destacar que para la elaboración de las actividades integradas en el micromundo se tuvieron en cuenta materiales como: documentos, recursos educativos en audio, multimedia y juegos de mesa generados a partir de proyectos ejecutados en años anteriores, con la participación de la comunidad.

Se aplica una prueba piloto para evaluar el grado de utilidad y aceptación del micromundo, la aceptación se evaluó con los niños del resguardo mediante la exploración de la herramienta, el nivel de utilidad se evaluó con los docentes, de esta prueba se pretende verificar que el micromundo es útil para apoyar los procesos usados por los profesores para la enseñanza y aprendizaje de la lengua.

Este documento se encuentra dividido en 6 capítulos:

**Capítulo 1: Descripción del proyecto:** Presenta el planteamiento del problema con su respectiva justificación, objetivos alcanzados en la investigación y el diseño metodológico usado para lograr los objetivos planteados.

**Capítulo 2: Marco de trabajo:** Se muestra la recopilación de la base conceptual que apoya este proyecto de investigación. Se presentan los conceptos de etnoeducación, pueblo Misak de Totoró, concepto de micromundo, software educativo, metodologías de desarrollo de videojuegos, el estado del arte y finalmente los aportes del marco de investigación.

**Capítulo 3: Desarrollo del material educativo:** Se describe el proceso llevado a cabo para la implementación del Micromundo educativo para apoyar la comprensión lectora y escucha del nam trik.

**Capítulo 4: Propuesta para la elaboración de materiales educativos para la comunidad Misak de Totoró:** Se presenta la adaptación metodológica de las tres metodologías estudiadas en este proyecto: *Investigación Acción Participativa (IAP)*, *Metodología de desarrollo de videojuegos Pre-producción, Producción, Post-Producción* y *Construcción de Materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe*.

**Capítulo 5: Resultados y discusión:** Se describe la aplicación de la prueba piloto del software educativo tipo micromundo evaluada con personas de la comunidad Totoró, profesores (expertos) de una institución educativa y los niños de la institución.

**Capítulo 6: Conclusiones y Trabajo Futuro:** Se presentan las conclusiones que se han obtenido después del trabajo realizado y se exponen algunas recomendaciones para trabajos futuros.

# 1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 1.1 Planteamiento del problema

En nuestro planeta existen diversas lenguas, de las cuales se estima que la mitad desaparecerá en el transcurso de este siglo [1], su desaparición se presenta como consecuencia de diversos fenómenos: desastres naturales, epidemias, invasiones o colonizaciones del territorio (*que causan la imposición de una cultura dominante*), entre otros. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (*UNESCO*), indica que la desaparición de las lenguas causa un fenómeno denominado homogeneización<sup>1</sup> de la cultura [1], también llamada occidentalización, en palabras de *Candelas* [2], se manifiesta como un proceso de aculturación impuesto, cuyo objetivo es adquirir un “modelo de cultura única” que amenaza en gran medida la diversidad cultural de muchas comunidades.

La actual situación sociolingüística<sup>2</sup> de las lenguas en peligro de extinción a nivel mundial es tan delicada, que puede ser comparada con el problema de la pérdida de fauna y flora ocasionada por el calentamiento global [3]. Resucitar una lengua extinta es prácticamente imposible, más aun si no se cuenta con registros que permitan consignar los aspectos propios de la lengua y también los aspectos propios de la cultura [4]. En [5] se menciona que: "Cuando se pierde un idioma, se pierde una cultura, una riqueza intelectual, una obra de arte. Es como arrojar una bomba sobre un museo, sobre el Louvre" es decir, con la desaparición de lenguas no escritas y no documentadas, la humanidad no sólo pierde una riqueza cultural invaluable, sino también los conocimientos ancestrales vinculados con las lenguas [4].

Colombia no ajena a esta situación, cuenta con sesenta y ocho (68) lenguas indígenas en la actualidad, siendo Wayú, Páez y Embera las más habladas [6], todas estas lenguas se encuentran en alto grado de vulnerabilidad, debido a diversos factores como la discriminación lingüística y social, los fenómenos de desplazamiento forzado y éxodo hacia otras regiones, los cuales contribuyen al debilitamiento y pérdida de la lengua y la identidad cultural de las comunidades indígenas [6]. Tal es el caso del nam trik.

En el Cauca, la revitalización de las lenguas va tomando fuerza, gracias a la lucha que las organizaciones y comunidades indígenas han librado para la conservación de sus tradiciones culturales y sus lenguas [7]. Con base en el panorama actual que viven los pueblos indígenas del Cauca como el pueblo de Totoró; se puede apreciar que es una región que ha perdido paulatinamente su identidad lingüística en la mayoría de sus dominios de uso público, familiar y comunitario.

---

➤ <sup>1</sup>Homogeneización: Someter y reducir lo múltiple a uno, en el caso de las comunidades indígenas es incorporar en ellas tradiciones y costumbres prestadas de otras culturas, lo que implica una pérdida de identidad [52]

➤ <sup>2</sup> Sociolingüística: El diccionario de la real academia española la define como la disciplina que estudia las relaciones entre la lengua y la sociedad.

La lengua nam trik, conocida también como guambiano o namuy wan entre sus hablantes, pertenece a la rama norte de la familia lingüística barbacoa y es hablada en el Cauca principalmente en cuatro resguardos: Totoró, Guambia, Ambaló y Quisgó, localizados en dos municipios, Totoró y Silvia. En la actualidad y de acuerdo a los últimos reportes presentados por la UNESCO [8] de los 7023 habitantes, existen tan solo 76 hablantes de nam trik en Totoró, es decir tan solo el 1% de la población existente, es considerada hablante [9].

El castellano ha desplazado el nam trik en todos los espacios de uso comunitario y públicos, solo se usa en dominios muy restringidos privados y familiares entre los abuelos de las familias; ya no existe una transmisión intergeneracional de la lengua, lo cual ha implicado la existencia de al menos dos generaciones de hablantes monolingües de castellano [9].

Casos como el anterior, han hecho que la planificación de políticas lingüísticas del estado, apoyen los esfuerzos que las comunidades indígenas están haciendo por revitalizar sus lenguas maternas y transmitir las a las siguientes generaciones. Diferentes sectores a nivel internacional, nacional y regional están adquiriendo un compromiso con estas comunidades para tratar la problemática actual. Por un lado, la *UNESCO* lleva a cabo proyectos para apoyar a las comunidades, expertos y gobiernos mediante producción, coordinación y difusión de herramientas de vigilancia; promoción y evaluación de la situación actual de las comunidades y las tendencias de la diversidad lingüística, además otorga servicios de asesoría, conocimientos técnicos, capacitación constante y una plataforma de diálogo para compartir habilidades [4].

Por otro lado, en el año 2011 se realizó la *XXVII Asamblea ordinaria del parlamento latinoamericano*, para apoyar la revitalización, el uso y la preservación de los idiomas y lenguas indígenas en los países latinoamericanos. Se propuso una serie de estrategias para que sean adoptadas por los estados; con las cuales se busca proteger las lenguas originarias y fomentar las condiciones necesarias para garantizar su revitalización y uso [10].

De la misma manera, el estado Colombiano, pretende a través de la participación de entidades como el *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS)* y de profesionales en diversas áreas, aunar esfuerzos orientados a la revitalización de las lenguas nativas de diferentes comunidades, para evitar su desaparición parcial o total. Así mismo, el *Ministerio de Cultura* en apoyo de la ley 1381 de 2010 [11], ha desarrollado una serie de estrategias de promoción y de diálogo cultural a favor de las lenguas nativas de Colombia, entre las que se destacan el artículo 12 y el artículo 23 (literal b y g) que plantean en términos generales: Concertar con las comunidades, una política de protección y fortalecimiento de las lenguas a través de la documentación recolectada; diseñar, implementar y evaluar los programas de protección de las lenguas y gestionar tanto a nivel nacional como internacional, los recursos pertinentes para promover programas y proyectos a favor de las lenguas nativas, entre otros.

A nivel regional, en el Cauca, las organizaciones y comunidades indígenas han luchado por el mantenimiento de sus tradiciones culturales y el fortalecimiento de sus lenguas maternas durante más de 30 años, que gracias a la creación del *Consejo Regional Indígena del Cauca – CRIC* en 1971, se propuso un programa de 7 puntos, entre los que se destaca el numeral 6 que establece “*Defender la historia, la lengua y las costumbres indígenas*” y el numeral 7 que enfatiza “*Formar profesores indígenas para educar de acuerdo con la situación de los indígenas y en su respectiva lengua*” [7]. De otro lado, las comunidades indígenas han definido su Sistema Educativo Indígena Propio-SEIP y su proyecto educativo comunitario-PEC, los cuales establecen las relaciones entre la *cosmovisión*<sup>3</sup> e identidad cultural de cada pueblo indígena y las competencias que se deben adquirir en la educación escolar [12].

En el resguardo de Totoró se vienen adelantando desde hace algunos años, una serie de acciones para recuperar su lengua, el *nam trik*, que de acuerdo con la UNESCO, se encuentra en situación crítica [13], dado que los reportes apuntan a que existen tan sólo setenta y seis (76) hablantes activos, cuyo mayor agravante radica en que estas personas superan los cuarenta años de edad [14],

Esta comunidad ha encontrado en entidades locales y del estado, un apoyo consiente respecto a la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza de la lengua; en este mismo sentido, con el presente proyecto se busca apoyar estos procesos de revitalización, incorporando prácticas propias para la enseñanza del *nam trik*, para que desde su *cosmovisión* se logren identificar aspectos importantes a ser incorporados en una herramienta educativa.

De igual forma y teniendo en cuenta que el empleo de las *Tecnologías de la información (TI)* en la educación según la UNESCO [15] refleja un mejor aprovechamiento de los recursos en la enseñanza, siempre y cuando se aplique bajo el correcto enfoque pedagógico, la Universidad del Cauca con el apoyo de COLCIENCIAS ha sido pieza fundamental para el desarrollo de diferentes proyectos que adelantan las comunidades *Nasa y Misak* con el propósito de fortalecer los procesos de *etnoeducación*<sup>4</sup> soportados por las TI.

Con base en las experiencias obtenidas en trabajos anteriores, las cuales han dejado un aporte significativo en cada una de las comunidades donde se aplicaron. Proyectos como: *El material etnoeducativo informático tipo micromundo*<sup>5</sup> para el apoyo de la enseñanza del *Nasa-Yuwe* [16] y la *Alternativa para la entrada de caracteres en lengua Nasa Yuwe aplicada a la producción de materiales tipo texto* [17], evidenciaron que los materiales educativos multimedia y los

---

➤ <sup>3</sup> Cosmovisión: De acuerdo con el diccionario de la real academia española, se define como la manera de ver e interpretar el mundo.

➤ <sup>4</sup> Etnoeducación o educación para grupos étnicos: Es aquella que se ofrece a grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos. Esta educación debe estar ligada al ambiente, al proceso productivo, al proceso social y cultural, respetando sus creencias y tradiciones [53].

➤ <sup>5</sup> Micromundo: Es una herramienta que apoya el aprendizaje, a través de la interacción del mundo real mediante simulaciones informáticas, que permiten reducir en un amplio porcentaje la complejidad de realizar una actividad en la realidad. Con este, los niños aprenden experimentando con objetos creados en el computador [24].

micromundos educativos, cuentan con potencial para apoyar los procesos etnoeducativos en comunidades Nasa y Misak.

Partiendo de estas experiencias y en pro de incorporar prácticas y aspectos culturales de los miembros de la comunidad Misak de Totoró, en la enseñanza de la lengua nam trik mediante el uso de las TI, para este trabajo se deben integrar aspectos de investigación, trabajo interdisciplinario en las TI, antropología y lingüística, que permitan apoyar la inclusión de las Tecnologías de la información en los procesos de comprensión lectora y escucha del nam trik.

Para ello se dispone de fuentes de información sobre comunidades virtuales [18], micromundos de aprendizaje [19], información sobre la Comunidad Indígena Misak de Totoró y el apoyo de la comunidad del resguardo de Totoró, a través de sus autoridades locales, instituciones educativas y hablantes de nam trik de la región (Mayores y Mayoras), además se cuenta con el respaldo de la Universidad del Cauca, a través de sus departamentos de Sistemas y Antropología, con recursos financieros proporcionados por Colciencias bajo la aprobación del proyecto “*Conocimientos, cultura y etnoeducación: Generación de micromundos para la apropiación social del patrimonio lingüístico en comunidades Nasa y Misak*”.

Con base en lo anterior, en el presente proyecto se planteó como pregunta de investigación: *¿Cómo integrar la metodología para la construcción de materiales educativos<sup>6</sup>, la metodología para el desarrollo de videojuegos<sup>7</sup> y la investigación acción participativa<sup>8</sup> que involucren la cosmovisión y prácticas propias de la comunidad Misak, para la construcción de un Micromundo, que apoye los procesos de comprensión lectora y escucha de la lengua nam trik?*

Para poder dar respuesta a este interrogante, se hizo necesario vincular a los miembros de la comunidad de Totoró (específicamente profesores y mayores hablantes), para que desde su cosmovisión, se identificaran prácticas propias usadas para comprender y ser comprendidos, en contextos de crianza y educación de la lengua nam trik.

## 1.2 Objetivos

### Objetivo general

Construir un micromundo educativo que involucre la cosmovisión y prácticas propias<sup>9</sup> de la comunidad Misak para apoyar la comprensión lectora y escucha del nam trik, a partir de la

---

➤ <sup>6</sup> Construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe [37].

➤ <sup>7</sup> Producción y desarrollo de videojuegos [32].

➤ <sup>8</sup> Investigación-acción participativa : una metodología integradora del conocimiento y la acción [31].

➤ <sup>9</sup> Prácticas propias: Conjunto de procedimientos, recursos y estrategias usadas en la comunidad de Totoró para la enseñanza del nam trik con el fin de garantizar y fortalecer la cultura a través de los usos, las costumbres y la tradición oral existente de acuerdo con el PEC [54].

integración de las metodologías para el desarrollo de videojuegos<sup>10</sup>, la investigación acción participativa<sup>11</sup> y la adaptación de las recomendaciones para la construcción de materiales educativos<sup>12</sup>.

### Objetivos específicos

1. Adaptar las recomendaciones para la construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe [37], la metodología usada para el desarrollo de videojuegos y la caracterización de ámbitos<sup>13</sup> y prácticas propias para la enseñanza del nam trik, con el fin de incorporar los más pertinentes<sup>14</sup> en la construcción del micromundo propuesto.
2. Desarrollar un prototipo software en el que se represente un micromundo, con el fin de apoyar actividades educativas para la comprensión lectora y escucha, que incorpore ámbitos y prácticas propias para la enseñanza del nam trik.
3. Diseñar una experiencia piloto donde se utilice el prototipo construido para evaluar su nivel de utilidad<sup>15</sup> en la enseñanza del nam trik, y aplicarla en una comunidad perteneciente al resguardo Totoró del departamento del Cauca.

### 1.3 Diseño Metodológico

Se llevó a cabo una investigación de tipo documental, en la que se exploró material escrito como: libros, tesis, artículos, revistas, de los cuales se abordaron temas relacionados con las metodologías de desarrollo de videojuegos, metodologías para la construcción de materiales educativos, comunidad Totoró entre otros. De igual forma se tuvo en cuenta los materiales educativos elaborados en años anteriores, para apoyar el proceso de revitalización del nam trik, es así como el lexicario y su guía, fueron vitales a la hora de refinar las actividades del micromundo, en cuanto a los aspectos pedagógicos que se requerían apoyar.

Respecto a las metodologías de desarrollo de videojuegos, se realizaron tablas comparativas, en las que se exploraron características generales y particulares de algunas de ellas para obtener aspectos relevantes a tener en cuenta en la implementación del micromundo, en cuanto a las metodologías para la construcción de materiales educativos, se estableció que la más acorde era [37] por la experiencia vivida en la comunidad nasa.

---

➤ <sup>10</sup> Producción y desarrollo de videojuegos [32].

➤ <sup>11</sup> Investigación-acción participativa : una metodología integradora del conocimiento y la acción [31].

➤ <sup>12</sup> Construcción de materiales Educativos que apoyan la Enseñanza del Nasa Yuwe [37], adaptada para una comunidad Misak del resguardo de Totoró.

➤ <sup>13</sup> Ámbito: De acuerdo con el diccionario de la real academia española, es un espacio comprendido dentro de límites determinados. Para el presente proyecto serán los espacios donde se practica el Nam Trik. (Diccionario de la Real Academia Española)

➤ <sup>14</sup> Los ámbitos y las prácticas se obtendrán como resultado del diálogo con los profesores y mayores hablantes y del análisis de otras fuentes de información.

➤ <sup>15</sup> Utilidad: Posibilidad que tiene algo de ser usado y sacar provecho de este. (Diccionario de la Real Academia Española)

A la par del proceso investigativo documental, se llevó a cabo un proceso investigativo de campo en el que se visitó a la comunidad en repetidas ocasiones con el fin de tener un acercamiento a la comunidad y recopilar material de audio y video a incluir en el micromundo. Con base en las recomendaciones planteadas en el trabajo de grado presentado por Villegas y Solarte “Material Etnoeducativo Informático Tipo Micromundo para el Apoyo de la Enseñanza del Nasa-Yuwe” [16] y su metodología presentada, se obtuvo el marco de trabajo para la elaboración del presente proyecto.

Para la implementación del Micromundo educativo para apoyar la comprensión lectora y escucha del nam trik se utilizó la metodología de desarrollo de videojuegos, Pre-producción, Producción y Post-Producción y como proceso de desarrollo XP, Programación Extrema o Extreme Programming por sus siglas en inglés, por ser iterativo e incremental, además de adaptarse a los requisitos cambiantes del proyecto con base al ciclo de vida.

Respecto a la elaboración del micromundo, se establecieron doce actividades educativas, las actividades están basadas en aspectos pedagógicos de comprensión lectora y escucha del nam trik, vinculadas estas, a una sección (vereda) del territorio. Para escoger los tres escenarios donde se desarrolla el hilo conductor del juego y las actividades a incorporar en cada escenario, se realizaron talleres con hablantes (mayores<sup>16</sup> y mayores de la comunidad), profesores y niños, en los cuales se recopiló material gráfico y escrito.

En las actividades se trabajan aspectos de identificación de las partes del cuerpo, animales, práctica de saludos con base en el contexto, colores, reconocimiento de algunas palabras y frases en las que se integran; además se otorgan premios como incentivos a la ejecución exitosa de alguna actividad y se brindan remedios (como alternativa a las penalizaciones de las dinámicas de juego) en caso de no lograr la actividad.

Por último se incorporaron las ilustraciones elaboradas por el diseñador y se realizaron pruebas de uso en la comunidad, aplicando la experiencia piloto, con la cual se evaluó la utilidad de la herramienta educativa y así validar el proceso de enseñanza del nam trik, usando para ello, un proceso estructurado como técnica de evaluación de resultados.

---

➤ <sup>16</sup> **Mayores y mayores:** Miembros de la comunidad Totoró de edad adulta y hablantes de nam trik variante Totoró.

## 2 MARCO DEL TRABAJO

### 2.1 Etnoeducación

La ley 115 de 1994, en su artículo 55, la define como la educación para grupos étnicos (grupos o comunidades que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones, unos fueros propios y autóctonos). Esta educación está ligada al ambiente, al proceso productivo, al proceso social y cultural basado en el respeto de sus creencias y tradiciones. La etnoeducación estará orientada por los principios y fines generales de la educación artículo 56, teniendo en cuenta, criterios de integralidad, participación comunitaria, interculturalidad, diversidad lingüística, flexibilidad y progresividad [20]. Las entidades territoriales indígenas para efectos de la prestación del servicio público educativo deben dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la Ley 60 de 1993 [21] y lo que establezca la ley de ordenamiento territorial [22] la cual propiciará condiciones necesarias para concertar políticas públicas entre la Nación y las entidades territoriales con reconocimiento de la diversidad geográfica (...), étnica y cultural e identidad regional y nacional.

### 2.2 Software Educativo

El concepto de software educativo se relaciona con aquellos programas que se usan con el propósito de ser usados para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje<sup>17</sup>. De acuerdo con Álvaro Galvis Panqueva, estos programas pueden ser creados siguiendo dos enfoques, el algorítmico y el heurístico. En el software educativo algorítmico el aprendizaje se transmite desde quien posee el conocimiento hasta quien desea aprender. Son ejemplos de este tipo de software educativo, sistemas de ejercitación y práctica, los sistemas tutoriales y los sistemas inteligentes de enseñanza-aprendizaje. En el software educativo heurístico prima el aprendizaje experiencial y por descubrimiento. A este tipo de software pertenecen los simuladores, juegos educativos, **micromundos exploratorios**, lenguajes sintónicos, sistemas expertos y también sistemas inteligentes de enseñanza-aprendizaje [16].

### Evolución del Desarrollo de software educativo

#### Ingeniería de Software Años 70s y principios de los 80s.

En [23], el software educativo se ve como un software aplicativo, el cliente (docente) quien es el experto suministra el contenido curricular (problema de aprendizaje) y la pedagogía usada para tratar ese contenido, necesidad que va a ser resuelta por el ingeniero de sistemas. Este último plantea la pedagogía, a través de un software de conocimiento y/o afianzamiento y generalización, luego el experto valida el producto en términos de contenidos y ejercicios que contiene.

---

<sup>17</sup> Marqués, Pere. [http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques\\_software/](http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/)

Como resultado se obtienen, un conjunto de paquetes interactivos de corte tutorial los cuales replican el esquema pedagógico utilizado por el docente, este componente informático apoya los procesos de enseñanza del docente, pero no es una innovación pedagógica.

Los problemas que se manifestaban en esta etapa fueron entre otros:

- La falta de participación del usuario final, tanto el docente en práctica como el niño en desarrollo y evaluación del software.
- El experto en contenido no participa como ideador de propuestas educativas y exploración de nuevas formas de aprender.
- Falta de comunicación entre el ingeniero y el experto en contenido.

### **Ingeniería de software educativo Década de los 80s y comienzos de los 90s**

En [23], surgen metodologías de desarrollo de paquetes de software, se integran etapas propias de un proceso de innovación educativa (análisis de necesidades educativas, diseño educativo, evaluación formativa y sumativa con los usuarios finales), participan diferentes actores; el director del proyecto (experto en informática), el ingeniero de sistemas (experto en desarrollo de software), el experto en contenido, los aprendices y los usuarios finales del software.

En cuanto a los resultados obtenidos en esta etapa, sobresalen:

- Ambientes educativos interactivos de tipo tutorial, ejercitador o heurístico
- Metodologías de desarrollo propias que definen roles y responsabilidades de los actores.
- Los puntos de intersección y negociación del proceso.
- El actor de contenido es el actor activo del proceso.

Los problemas destacados en esta etapa son:

- Subestimar la importancia de la interfaz como vínculo entre el aprendiz y el software.
- Mantener alejado al usuario final del proceso de desarrollo.
- Poca comunicación entre el experto en contenido u el ingeniero de desarrollo (posibilidades tecnológicas, costo en tiempo y recursos en los cambios en el diseño, alineamiento de las expectativas en el producto final, etc.)

### **Ingeniería de software educativo multimedia (ISEM)**

En esta etapa [23], se propone un grupo de trabajo interdisciplinario y se implementa una metodología de desarrollo. La definición de funciones de cada grupo así como la adecuada comunicación e integración entre los grupos es una tarea crítica.

Los actores que participan en esta etapa son:

- Director del proyecto.
- Grupo de expertos en informática educativa

- Equipo de desarrollo (ingenieros de sistemas, expertos en desarrollo y redes -opcional -).
- Grupo de expertos en contenido y pedagogos.
- Equipo de diseño compuesto por diseñadores, artistas gráficos y músicos.
- Grupo de usuarios como muestra representativa de la población objeto y que participe activamente en la producción del software.

### **Micromundos Lúdicos**

Con base en [23], es un ambiente en el que el usuario se convierte en actor y parte de un mundo fantástico e interactúa con otros personajes, objetos y escenarios. *“Un Micromundo puede ser desde un conjunto de textos e imágenes articuladas entre sí, hasta un sofisticado sistema multimedia de simulación de fenómenos de la realidad y de conceptos abstractos que interactúan con las personas, las cuales, participan activamente en una experiencia que les permite crear, destruir y reacomodar el conocimiento que éstas previamente poseen”* [24]. Para su elaboración, se sugiere un creador de historias, cuentero, literato o guionista y un grupo de actores de voz (si los diálogos son hablados).

### **2.3 Las tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la educación**

La estructura de los sistemas de educación tradicionales se ha visto impactada por las TIC. La interacción permanente a través de la red, está convirtiendo a las sociedades locales en comunidades de aprendizaje (paradigma tecno económico según Christopher Freeman y Manuel Castells) donde los ciudadanos de esas sociedades deben aprender el resto de su vida [25].

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la sociedad del conocimiento <sup>18</sup>en relación con los sistemas educativos, ha cambiado. La información que antes se encontraba solo en material escrito y en lugares de acceso limitado, ahora se puede conseguir a través de la red, es más, los procesos de lectura y escritura tradicionales como la enseñanza con ayuda de la cartilla, actualmente está siendo desplazada por los micromundos de aprendizaje apoyados por juegos [25].

A través de las TIC se han creado nuevas metodologías de enseñanza soportadas por la informática y las comunicaciones, lo cual ha dado lugar a nuevos enfoques didácticos. En la educación tradicional (cara a cara), el estudiante puede ser pasivo en su aprendizaje; es decir puede o no participar, caso contrario sucede en la educación en espacios virtuales cuyo requisito fundamental es que el estudiante sea proactivo [25].

La importancia del aprendizaje activo se justifica porque:

1. Es más atractivo para el estudiante.
2. Posibilita al estudiante aprender a aprender.

---

➤ <sup>18</sup> Sociedad del conocimiento: cambios en las áreas tecnológicas y económicas estrechamente relacionadas con las TIC, en el ámbito de planificación de la educación y formación, en el ámbito de la organización (gestión de conocimiento) y del trabajo (trabajo de conocimiento) [55].

3. Es más importante para los profesores.
4. El mercado laboral está más interesado por el estudiante activo.
5. Importante correlacionar la parte educativa con la parte laboral.

Por consiguiente, los procesos de aprendizaje activos resultan más atractivos para el estudiante porque él mismo es quien decide, lo cual motiva tanto su aprendizaje, como su forma de aprender, en donde sus decisiones pueden ser acertadas o no, sino lo son, en sesiones siguientes evitará cometer los mismos errores, mientras que si acierta, se consolidará su capacidad de decisión. Sin embargo este tipo de aprendizaje puede soportar corrientes tradicionales como la enseñanza guiada lo cual permite direccionar mejor la manera de realizar una tarea específica [25].

De [25] se obtiene que las TIC cuentan con una serie de capacidades como:

- Representación no lineal; ejemplo: hipertextos.
- Múltiples representaciones y transformaciones entre diferentes representaciones; ejemplo: una hoja de cálculo puede ser transformada en una gráfica.
- Representación dinámica; ejemplo: simulación de un proceso.
- Representación basada en reglas de conocimiento mostrando representación flexible del conocimiento procedimental.
- Comunicación electrónica, sincrónica (conversatorios electrónicos chateo) y asincrónica (foros de discusión y correos electrónicos).

Estas capacidades son usadas para implementar algunas tendencias de aprendizaje e instrucción, actualmente usadas, tales como el socio constructivista, el situacionismo y el aprendizaje colaborativo. A estas capacidades se les debe agregar la representación de la información integrada en los dominios del oído, visión y el tacto; el procesamiento de la información y la seguridad de la identidad de los usuarios utilizando principios criptográficos [25].

En cuanto a las capacidades tecnológicas, las principales características de las TIC en la implementación de las tendencias actuales en procesos de aprendizaje y entrenamiento virtual según [25] son:

- ✓ **Representación múltiple:** La situación es representada a través de imágenes dinámicas, acompañadas de tablas y gráficos, favoreciendo la comprensión del fenómeno modelado cuando el estudiante interactúa con el espacio virtual.
- ✓ **Mediación tecnológica:** van desde simulaciones de ambiente de laboratorios virtuales, hasta procesos de activación remota de laboratorios reales, donde a través de un video el estudiante ve la operación del laboratorio.
- ✓ **La comunicación mediada por computador:** Usada en procesos de aprendizaje virtual cooperativo con la ayuda de chats, foros de debate o correos electrónicos.

Las capacidades tecnológicas y las características de las TIC anteriormente mencionadas, son implementadas para fortalecer los procesos de aprendizaje activos del alumno.

### **Ventajas y dificultades que genera el empleo de las TIC en la Formación**

A continuación se muestra un listado de ventajas y dificultades que plantea el empleo de las TIC en el proceso educativo[26]

#### **Ventajas de las TIC para el proceso de formación**

**Desde la perspectiva del aprendizaje:** Motivación, interacción, desarrollo de la creatividad, aprendizaje a partir de errores, mayor comunicación entre estudiantes y profesores, aprendizaje colaborativo, alto grado de multidisciplinariedad, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de la información, mejoramiento de las competencias comunicativas, visualización de simulaciones, entender ciertos fenómenos del mundo real con la ayuda de herramientas informáticas.

- ✓ **Para los estudiantes:** A menudo aprenden en menos tiempo, acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, personalización de los procesos de aprendizaje y enseñanza, autoevaluación, mayor proximidad del profesor, flexibilidad en los estudios, ayudas para la educación especial.
- ✓ **Para los profesores:** Fuente de recursos educativos para la docencia la orientación y la rehabilitación, tratamiento de la diversidad, facilidades para la realización de trabajos en equipo, mayor contacto con los estudiantes, evitan trabajos repetitivos, facilitan la evaluación y control, actualización profesional, constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula, contactos con otros profesores y centros.

**Desde la perspectiva de los centros:** Reducir costos de formación, permiten acercar la enseñanza a más personas, mejoramiento de la gestión de los centros, mejoramiento del proceso educativo, nuevos canales de comunicación con las familias y la comunidad local, recursos compartidos, proyección de los centros.

#### **Dificultades que genera las TIC en el proceso de formación**

Requiere mayor planificación y desarrollo, mayor trabajo por parte del profesor, la transformación de un curso presencial a un curso mediante las tic, requiere más tiempo que el proyectado, mayor responsabilidad por parte de los estudiantes, requiere un buen diseño instruccional, temor de contacto humano por parte de los estudiantes, alta deserción, además exige a los estudiantes autodisciplina y regulación de tiempo.

**Desde la perspectiva del aprendizaje:** Distracciones, dispersión, pérdida de tiempo, informaciones no fiables, aprendizajes incompletos y superficiales, diálogos muy rígidos, ansiedad, dependencia de los demás.

- ✓ **Para los estudiantes:** Adicción, aislamiento, problemas físicos, inversión de tiempo, exceso de información, comportamientos inadecuados, falta de conocimiento de los lenguajes, recursos educativos con poca potencialidad didáctica, virus.
- ✓ **Para los profesores:** Estrés, desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo, desfases respecto a otras actividades, problemas de mantenimiento de los equipos, profesor de presentación en diapositivas, exigen una mayor dedicación.
- ✓ **Para los centros:** Costos de formación del profesorado, Control de calidad insuficiente de los entornos de aprendizaje virtuales, Necesidad de crear un departamento de tecnología educativa, Disponer de un buen sistema de mantenimiento de los equipos.

## 2.4 Los videojuegos en la enseñanza

Los videojuegos son para los niños una vía directa hacia la cultura informática, pero suelen ser fuertemente criticados por sus contenidos y son poco utilizados por los docentes. En la actualidad las TIC son elementos que cobran fuerza en la cotidianidad de las personas, sobre todo para edades tempranas, por tal razón es conveniente mostrar que los videojuegos deben ser utilizados no solo de forma lúdica, sino como herramientas didácticas para ser usados en contextos de enseñanza [27].

El juego favorece moldear los aspectos sociales, la capacidad creativa, crítica y comunicativa del individuo, además permite a los niños y niñas investigar y conocer el mundo que los rodea, sus posibilidades y limitaciones, con el juego el niño desarrolla su capacidad de comprensión y expresión lo que favorece su formación integral [27].

### Clasificación de los videojuegos

Existen distintos géneros en lo que a video juegos se refiere, a continuación se presentan los más destacados [28].

- **Juegos de shooter:** El jugador reacciona con disparos para conseguir un objetivo, prima la supervivencia, pueden ser estáticos (el campo de batalla se limita al tamaño de la pantalla) o de recorrido (solo se ve una parte del campo de batalla, la pantalla sufre un desplazamiento). A esta categoría también pertenecen los juegos de combate.
- **Juegos de bate y pelota:** El jugador usa un bate para golpear una pelota, algunas variantes son los juegos que usan una base móvil para hacer rebotar una pelota hacia unos obstáculos de ladrillos y romperlos.
- **Juegos de plataformas:** El jugador hace desplazar a un personaje por un mundo de bases (plataformas), se requiere de coordinación. Ejemplos de esta clasificación son los juegos de Mario Bros.

- **Rompecabezas:** El jugador debe resolver un rompecabezas para avanzar en el juego, regularmente son juegos de pantalla estática. Tetris es uno de los ejemplos de esta categoría.
- **Laberintos:** El jugador se desplaza en un terreno con barreras con el objetivo de encontrar una salida, a su paso puede encontrarse con enemigos que trataran de evitar que su avance. Suelen tener una vista cenital <sup>19</sup> y requieren estrategia. Pacman es el juego más famoso de este tipo.
- **Juegos de rol:** El jugador encarna a uno de los personajes del juego, el cual puede evolucionar (salud, fuerza, habilidades, etc.), a medida que este avanza. Una variante de este tipo son los juegos de rol multijugador y en línea.
- **Juegos de estrategia en tiempo real (ETR):** Los jugadores controlan los aspectos económicos y militares de un ejército o una comunidad mediante decisiones estratégicas.
- **Juegos de carreras:** Los jugadores se desplazan en vehículos (carros, motos o naves) en los que compiten con otros jugadores.
- **Juegos de deportes:** Juegos que reproducen deportes como fútbol, baloncesto, tenis, entre otros, requieren coordinación y estrategia.
- **Acción en primera persona (FPS):** Los jugadores encarnan a un personaje y deben deshacerse de sus enemigos para poder avanzar. Se puede jugar individual o en grupo (fomenta la colaboración).
- **Aventuras gráficas:** La jugabilidad se basa en la narración de una historia, los jugadores enfrentan desafíos hasta conseguir el objetivo del juego.

## Metodologías usadas para la elaboración de videojuegos

### Método para la creación de micromundos inmersivos (MCMI).

Es un método que integra las actividades y características para el desarrollo de videojuegos y micromundos, está guiado por los principios del manifiesto ágil, de esta forma permite la creación de herramientas de aprendizaje de manera organizada, en los plazos estipulados y logrando satisfacer las necesidades lúdicas y pedagógicas que se requiere apoyar [29].

### Game Waterfall Process (GWP)

Basado en un proceso de desarrollo secuencial más no iterativo, lo cual implica una dificultad al querer ir a una fase anterior, por tal razón todo proceso debe ser predictivo. Se asemeja al proceso de desarrollo de software cascada [30].

---

➤ <sup>19</sup> Vista Cenital: es aquella en la que el punto de vista de la cámara del juego, se ubica desde arriba perpendicular respecto al suelo. [https://es.wikipedia.org/wiki/Plano\\_cenital](https://es.wikipedia.org/wiki/Plano_cenital)

### **Extreme Game Development (EGD)**

Metodología ágil para la producción de videojuegos basada en el método de desarrollo Extreme programming (XP), Permite cumplir los objetivos en los plazos estipulados, permite cambios inesperados en etapas tempranas del desarrollo. Con esta metodología existe una estrecha relación entre el desarrollador y el cliente. Integra los principios de XP: Simplicidad, comunicación, retroalimentación y coraje [31].

### **Linux Game programming**

El autor indica que no existe un proceso de desarrollo centrado en el juego, sino que este desarrollo se basa en la adecuación de los métodos de desarrollo software conocido. Solo se describe el documento de diseño, algunos consejos de desarrollo y algunas consideraciones de prueba [32].

### **Game Unified Process**

Surge a partir de dos metodologías para el desarrollo de software: Rational Unified Process (RUP) y Extreme Programming (XP). La primera metodología, aporta características para generar un diseño estricto, basado en la documentación rigurosa para cada actividad o funcionalidad a implementar. De la segunda, rescatan los ciclos cortos, los cuales mejoraron la comunicación de los participantes [33].

### **Metodología de Álvaro Galvis Panqueva**

Publicada en 1991 consta de mecanismos de análisis, diseño educativo y comunicacional, prueba piloto y de campo. Usada en ambientes educativos aunque carece de evolución tecnológica [34].

## **2.5 Metodologías Integradas en este proyecto**

Para el presente proyecto se realizó un estudio de tres metodologías que hacen parte del objetivo general, las cuales se describen a continuación:

### **IAP (Investigación Acción Participativa)**

La investigación acción participativa es una metodología que apunta a la producción de un conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de debate, reflexión y construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores de un territorio con el fin de lograr la transformación social (ver Ilustración 1). Posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia de la población sobre su realidad. Metodológicamente supone un proceso modesto y sencillo al alcance de todos pero a la vez que lleve a la participación procesual.

Existen diferentes formas de generar conocimientos en cuanto al enfoque investigativo que se quiere aplicar. La línea de investigación se divide en tres ramas; técnico, práctico y emancipatorio, cada una de ellas tiene una visión diferente que orienta el estudio del investigador. En [35] se tiene en cuenta el interés emancipatorio, donde se lleva un enfoque socio crítico, ya que permite tener una visión diferente y neutral a la hora de abordar el objeto investigativo por parte de los investigadores y co-investigadores (miembros activos dentro del estudio respectivo e involucrados

en la problemática). Esta metodología permitió ampliar los conceptos culturales que se tienen de la comunidad Misak respecto a la forma como ellos imparten el conocimiento a las nuevas generaciones, para ser incorporados en el micromundo. La

Tabla 1 muestra las etapas de la IAP, con sus respectivas actividades.

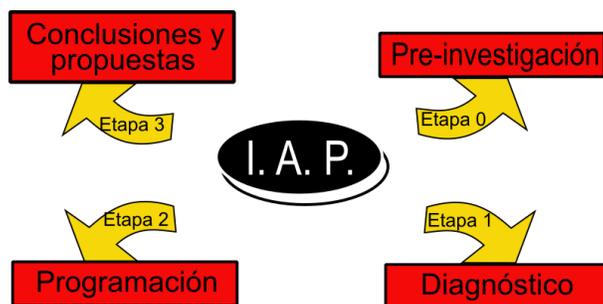


Ilustración 1 Investigación Acción Participativa

Tabla 1 Etapas de la investigación acción participativa (IAP).

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>
Etapa 0: Pre-investigación. Síntomas demanda y elaboración del proyecto.	0. Detección de síntomas y realización de demanda de intervención.
	1. Planteamiento de la investigación
Etapa 1: Diagnóstico Etapa 0: Pre- Investigación : síntomas demanda y elaboración del proyecto	2. Recogida de información.
	3. Constitución de la Comisión de seguimiento.
	4. Constitución del Grupo de IAP
	5. Introducción de elementos analizadores.
	6. Inicio del trabajo de campo.
	7. Entrega y discusión del primer informe.
Etapa 2: Programación	8. Trabajo de campo.
	9. Análisis de textos y discursos.

	10 . Entrega y discusión del segundo informe.
	11 Realización de talleres.
Etapa 3:Conclusiones y Propuestas	12 construcción del programa de acción integral (PAI).
	13 Elaboración y entrega del informe final.

**Pre-producción, Producción, Post-producción.**

Aunque no existe una metodología común y propia para el desarrollo de videojuegos, cada compañía especializada en el campo, usa a conveniencia filosofías de trabajo a lo largo del ciclo de vida del proceso de creación [36]. Sin embargo, diversos autores coinciden en que el proceso de desarrollo de un videojuego se podría asemejar al proceso de desarrollo de una película cinematográfica, tomando como base tres fases: Pre-producción, Producción y Post-producción; cada fase cuenta con diferentes artefactos (ver Ilustración 2). Para el presente proyecto se consideraron algunas de las recomendaciones propuestas en esta metodología, la descripción en detalle se muestra en el (Anexo digital A1).

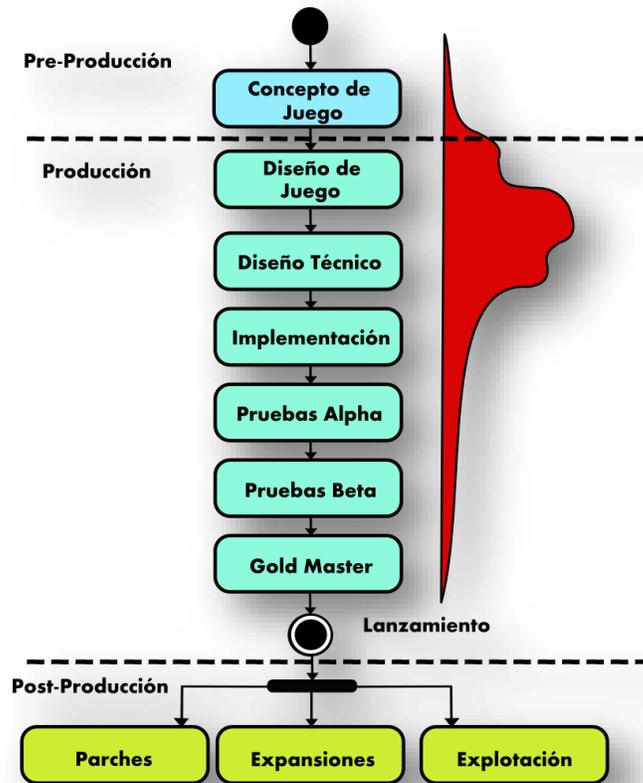


Ilustración 2 Preproducción, producción y post producción

**Construcción de materiales Educativos que apoyan la Enseñanza del Nasa Yuwe.**

La metodología propuesta en [19] presenta un conjunto de tareas usadas para la construcción de materiales educativos desde dos perspectivas: recursos educativos y materiales como software educativo (Ver Ilustración 3); sistematizando las operaciones para la construcción de materiales

educativos que apoyen el proceso de revitalización de la lengua Nasa Yuwe. Con esta metodología se plantean una serie de recomendaciones orientadas a una correcta ejecución de las tareas para la elaboración de recursos y materiales educativos. Esta metodología se usó como marco de referencia para el desarrollo del micromundo, adaptándolo a las características propias de la cultura Misak (**Anexo digital A2**).

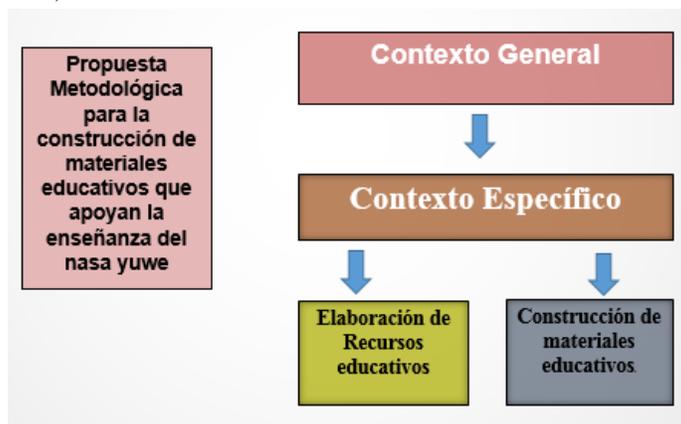


Ilustración 3: Metodología para la construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe

## 2.6 Estado del arte

Colombia es un país que se caracteriza por tener una riqueza en cuanto a pluralismo cultural y étnico; de acuerdo con la constitución colombiana, existen derechos especiales para las comunidades indígenas, que abren paso a la construcción de nuevos espacios de relación con el Estado. Algunos de esos espacios son usados para explotar diversas formas de enseñanza-aprendizaje, propias de cada comunidad.

A continuación se muestran los estudios y proyectos más relevantes con respecto a: revitalización de lenguas, etnoeducación, comunidades indígenas, micromundos y metodologías usadas para el desarrollo de proyectos educativos y de ingeniería del software.

### Revitalización de lenguas

Las intenciones de revitalizar las lenguas a nivel internacional, se han basado en diferentes proyectos que no sólo usan TI sino otras estrategias : 1) El estudio fonético y fonológico, como el realizado a una comunidad de hablantes del Numu, lengua indígena perteneciente a los Estados Unidos y que se encuentra en peligro de extinción, con este proyecto se lograron abstraer aspectos de transferencia, regulación e hipercorrección [37]. 2) Estrategias basadas en el contexto canadiense, investigación generada desde las comunidades para las comunidades, favoreciendo la producción de conocimiento de su lengua de una forma más incluyente, en respuesta a la poca efectividad y participación, que resultaba un modelo de lingüistas para lingüistas[38]. 3) La experiencia Mexicana respecto al desarrollo de materiales multimodales, para hablantes de lenguas Maya yucateco o el Náhuatl cuyo componente fundamental es el uso de los medios audiovisuales y el arte en sus diversas manifestaciones como apoyo a la revitalización de las lenguas mexicanas amenazadas [39]. 4) Los esfuerzos de profesionales en favor de la revitalización de las lenguas en

peligro de extinción, gracias a las campañas de recolección de fondos y el interés académico por su documentación [40].

En Colombia, la revitalización de las lenguas va en paralelo con las políticas de reconocimiento y administración de la diversidad cultural y lingüística por parte del estado, cuyo modelo es implantado en el ámbito escolar [8]. Y aunque este proceso es relativamente nuevo, existen proyectos que destacan los esfuerzos para aportar recursos de aprendizaje y materiales a las comunidades indígenas.

Es así como las experiencias de revitalización lingüística se vuelven cruciales a la hora de llevar a cabo proyectos que apoyen los intereses de las comunidades, en cuanto al fortalecimiento de su identidad cultural, potenciando el uso de las lenguas.

### **Etnoeducación**

En [18] se construye una “plataforma tecnológica que soporte servicios de etnoeducación para una comunidad virtual de apoyo a procesos de etnoeducación (EWA)” la cual integra las tecnologías de la información TI, con el proceso de Etnoeducación que se adelanta en una comunidad indígena Nasa ubicada en el resguardo de Corinto López Adentro, Cauca. Con esta plataforma se busca un mecanismo que brinde soporte a la identidad cultural de los pueblos indígenas; el respeto de la lengua, las culturas, los procesos cognitivos y socio afectivos entre otros, a través de una política y lingüística adecuada para la realidad social y cultural propia de la comunidad. El aporte que brindó [18] fue el trabajo elaborado con la metodología Investigación, acción participativa (IAP) y el proceso de desarrollo unificado (UP), a pesar que este último no se trabajó en el presente proyecto.

En [41] se muestra un lexicario con el cual se motiva el aprendizaje y habla del nam trik en el espacio familiar, escolar y comunitario, en este lexicario se pueden encontrar un conjunto de palabras de la lengua, su traducción al castellano y la aplicación de las mismas, en oraciones compuestas dentro de un contexto cultural. Este material fue vital para el desarrollo de las actividades, ya que la mayoría de conceptos y vocabulario propios de la comunidad se encuentra en él.

En [42] se aplicó Investigación Participativa para proponer un mecanismo de evaluación de la comprensión lectora y escucha del nasa yuwe; posteriormente se implementó una herramienta software que soportara este mecanismo, además, con base en la caracterización y necesidades de la comunidad nasa, se aplicó una técnica híbrida de minería de datos con la cual se pudo identificar las fortalezas y debilidades de los alumnos en cuanto al aprendizaje de la lengua. Aunque en el presente proyecto no se usarán técnicas de minería de datos, la experiencia respecto a la vinculación de docentes y alumnos; además de la continua comunicación entre los investigadores y los representantes de la comunidad, sirvió como base para el trabajo aplicado en la comunidad Misak.

### **Recursos educativos y micromundos**

En [43] se construye una plataforma para impulsar el fortalecimiento del Atomi lengua Otomangue hablada en el altiplano mexicano la cual se encuentra en peligro de extinción. Con esta plataforma y gracias a las ventajas que proporciona la tecnología, se fomenta el desarrollo como individuos y comunidad. La plataforma cuenta con herramientas como la conformación de diccionarios en línea, traductor de palabras, ejercicios de práctica en escritura y pronunciación, etc. La cuales a través del concepto “web colaborativa”, pretenden asegurar su legado y adaptarse a los requerimientos de otras lenguas indígenas. La diferencia del micromundo respecto a la plataforma, radica en que el primero apoya la comprensión lectora y escucha de una comunidad Misak, a través de una aplicación de escritorio y la plataforma apoya la escritura, sin embargo de ella se estudiaron los ejercicios de pronunciación.

En [44] se muestra el lanzamiento que Microsoft realizó de su producto Windows XP basado en la lengua Mapudungun (idioma original del pueblo Mapuche del sur de Chile y Argentina), con el fin de ayudar a preservar la cultura de este pueblo con la ayuda de las nuevas tecnologías. Este software puede ser descargado de la página principal de Microsoft. A diferencia de este producto, el presente proyecto consistió en el desarrollo de un micromundo educativo y no un sistema operativo completo.

En [45] se muestra una metodología para efectuar el diseño de material didáctico multimedia concebido con fines didácticos. Los rubros usados: diseño gráfico, lenguajes audiovisuales y método pedagógico aplicado, surgieron a partir del estudio comparativo de dos aplicaciones multimedia (Abecedario mágico y aprende con zipi y zape) aplicadas a niños de 3 a 5 años de edad. Los resultados obtenidos, demostraron que la aplicación zipi y zape fue la que mejor puntuación obtuvo para cada uno de los rubros mencionados. Aunque esta metodología no fue tomada en cuenta para el presente proyecto, los indicadores que se describen respecto al manejo de material de enseñanza en cuanto a la creación de personajes, distribución de las imágenes en pantalla, entre otros, guiaron en parte las características de los insumos que se utilizaron en el micromundo.

En [46] se presenta un software multimedia llamado Aikuavee Guaraní, usado como instrumento pedagógico para mejorar el rendimiento del aprendizaje del habla, escucha, lectura, escritura y redacción en lengua guaraní, como segunda lengua para niños de cuarto grado de educación escolar básica del sistema educativo de Paraguay. De este proyecto se estudió la experiencia en cuanto al uso de la lectura y escucha usada, para aplicar algunos aspectos como el uso de iconos que envían al menú inicial y el reinicio de las actividades, pero desde el contexto de la comunidad del pueblo Totoró.

En [47] se incorpora un software educativo para una comunidad Wayuu, en el que se incluyen herramientas didácticas (manejo de imágenes, texto y contenido multimedia), lo que hace más

atractivo el aprendizaje para los niños, quienes asimilan con más detalle la interpretación de significados de su lengua, favoreciendo de esta forma la lectura y escritura de la misma. De este proyecto se tuvieron en cuenta algunas recomendaciones respecto al uso de material gráfico como el mapa de navegación por las diferentes escenas, permitiendo estructurar las actividades del micromundo.

En [16] se desarrolló un material etnoeducativo tipo micromundo para apoyar la enseñanza del Nasa Yuwe, aplicando una serie de recomendaciones obtenidas a partir de un análisis comparativo de las disciplinas de la ingeniería del software, las metodologías para la construcción de materiales educativos y aspectos culturales y pedagógicos de la comunidad Nasa. Los resultados de este proyecto, en particular el conjunto de recomendaciones para la construcción de micromundos etnoeducativos (se explicará con más detalle en el capítulo cuarto de este proyecto), fueron un insumo importante para el desarrollo del proyecto de grado, ya que se planteó un marco de trabajo adaptado a los rasgos propios de la cultura Misak, para apoyar los procesos educativos de esta comunidad.

En [17] se configuró una alternativa para la entrada de caracteres del Nasa Yuwe mediante teclados tipo QWERTY con la cual se pueden producir materiales tipo texto, presentaciones, hojas de cálculo, tareas de usuario (crear y/o renombrar carpetas y archivos), e interactuar con navegadores web, usando servicios como correos electrónicos. Los resultados obtenidos con el uso de esta herramienta evidencian que se puede apoyar el proceso de revitalización del Nasa Yuwe dentro de la comunidad Nasa, dado que se cuenta con un mecanismo de entrada de caracteres en su propia lengua. Aunque el alcance del presente proyecto no involucró la escritura, fue pertinente tener en cuenta el proceso investigativo que dio lugar a la incorporación de los caracteres en el teclado convencional.

En [48] se muestra una guía para el uso del léxico del nam trik, una serie de ejercicios aplicados a profesores, madres comunitarias, mayores y estudiantes y algunas actividades usadas para una mejor comprensión de la lengua. Dentro de las actividades propuestas en la guía, se encuentra una lotería y un bingo elaborados por los profesores de la Institución Educativa Agropecuaria Pueblo Totoró a partir de las palabras contenidas en el léxico de la lengua nam trik de Totoró. Esta guía fue uno de los insumos esenciales del micromundo, ya que de ella se tomaron varias imágenes y conceptos de juegos tradicionales como la rayuela, para ser incorporados en el micromundo.

## **Aportes**

Con la realización de este trabajo de grado se consiguió:

- 1 Adaptar las metodologías y recomendaciones propuestas en proyectos anteriores con el propósito de obtener los elementos de diseño necesarios para construir micromundos etnoeducativos que apoyen los procesos de enseñanza del nam trik.
- 2 Fortalecer los trabajos desarrollados para revitalizar el patrimonio lingüístico y cultural de la comunidad Misak de Totoró.
- 3 Integrar la metodología para la construcción de materiales educativos adaptada a los requerimientos de la comunidad Misak [19], la metodología usada para el desarrollo de videojuegos [36] y la metodología de investigación acción participativa (IAP) [35] transversal a las anteriores.

A diferencia de los trabajos realizados anteriormente, se involucró no solamente los aspectos propios de la cultura de la comunidad indígena Misak, sino también las prácticas propias de los docentes y los escenarios en los cuales se realizan las actividades de comprensión lectora y escucha lo cual se verá reflejado en el micromundo a desarrollar.

### 3 DESARROLLO DEL MATERIAL EDUCATIVO

En este capítulo se describe el proceso de desarrollo de la herramienta educativa para la comunidad del pueblo Totoró, enumerando las actividades que se realizaron en la comunidad durante el trabajo de campo.

#### 3.1 Comunidad Objetivo

Inicialmente se realizaron reuniones con el grupo de investigación y con la comunidad objetivo, a partir de las cuales se trazó una ruta para llevar a cabo el trabajo (Ver Tabla 2).

Tabla 2 Reuniones para escoger la comunidad Objetivo

Fecha	Descripción	Participantes
8/04/2014	<b>Presentación del grupo con el profesor Tulio Rojas:</b> El profesor Tulio Rojas, se compromete a hablar con representantes de las diferentes comunidades para escoger con cuál de ellas se va a trabajar. <b>Lugar :</b> Vicerrectoría de Investigaciones Universidad del Cauca	Tulio Rojas, Sara Garcés, Wilmer Camacho, Edinson Castillo
29/04/2014	<b>Comunidad Objetivo:</b> El profesor Tulio Rojas, informa que la comunidad con la que se va a trabajar es la del pueblo Totoroes y programa una reunión con un representante de la misma. <b>Lugar :</b> Vicerrectoría de Investigaciones Universidad del Cauca	Tulio Rojas, Sara Garcés, Erwin Meza, Wilmer Camacho, Edinson Castillo
03/05/2014	<b>Presentación Representante Totoró:</b> El profesor Hermes Angucho miembro de la comunidad Totoró y docente de la escuela “La peña” es el contacto entre el grupo de investigación y la comunidad del pueblo Totoroes. <b>Lugar :</b> Vicerrectoría de Investigaciones Universidad del Cauca	Tulio Rojas, Hermes Angucho, Wilmer Camacho, Edinson Castillo

#### 3.2 Identificar el Contexto

Una vez definida la comunidad objetivo, se procede a identificar el contexto de acuerdo con las recomendaciones proporcionadas por [36] las cuales se explicaran en detalle en el capítulo cuatro (4), para ello se realizan una serie de visitas de reconocimiento a la región, bajo aprobación por parte de las autoridades competentes (Ver *Tabla 3*).

Tabla 3 Identificar el contexto.

Fecha	Descripción	Participantes
26/06/2014	<p><b>Primera visita al Pueblo Totoró:</b></p> <p><b>Recorrido general:</b> Se inicia en la escuela la peña, lugar de encuentro con el docente Hermes Angucho quien guía el recorrido hasta Gabriel López. Durante el recorrido se realizan varias tomas fotográficas y grabaciones en audio y video.</p> <p><b>Conclusiones:</b> Con esta visita se logran identificar diferentes aspectos característicos de la región, como el clima, tipo de vestuario de los residentes, actividades que desarrollan vegetación (cultivos), lugares importantes, entre otros.</p>	Tulio Rojas, Hermes Angucho, Wilmer Camacho, Edinson Castillo

En las Ilustración 4-12 se muestran algunas de las características propias de la comunidad, que se buscaba incorporar en el micromundo.



Ilustración 4. Huerta



Ilustración 5. Niña resguardo



Ilustración 6. Mujer resguardo Totoró



Ilustración 7. Residentes resguardo Totoró



Ilustración 8. Huerta de la casa



Ilustración 9. Huerta de trabajo (La roza)



Ilustración 10. Casa Totoró



Ilustración 11. Institución Educativa Pueblo Totoró



Ilustración 12. Montañas resguardo Totoró

### 3.3 Inventario e identificación de fuentes de información

Las siguientes visitas a la comunidad tenían como objetivo conocer las instituciones educativas de cada vereda y realizar un levantamiento de información (inventario), de los recursos computacionales existentes [36]. Para ello se realizó una reunión en la que se concertaron las dinámicas a realizar durante los días de las visitas (Ver Tabla 4).

Tabla 4 Cronograma de visitas (Inventario)

Fecha	Descripción	Participantes
26/09/2014	<b>Reunión de cronograma de actividades:</b> La reunión tuvo lugar en la escuela la peña, en ella se identificaron: cantidad de escuelas a visitar y las veredas donde se encuentran ubicadas. Se determina que las visitas se aprovecharán no solo para realizar el inventario de los equipos computacionales, sino para dar una mirada general a los recursos educativos usados para la enseñanza de la lengua y cuáles son las dinámicas pedagógicas usadas por los docentes para tal fin ( <b>Anexo A3</b> ).	Tulio Rojas, Nohora Caballero, Hermes Angucho, Wilmer Camacho, Andoni Barreña

Las visitas se realizaron a las siguientes instituciones:

- Centro docente rural mixto Miraflores.
- Institución Educativa Agropecuaria Pueblo de Totoró Sede Principal.
- Colegio Básico Pueblo Totoró.
- Institución Educativa Miraflores Bajo.
- Escuela Sede el Cofre.
- Nueva Orleans Vereda Gallinazo.
- Institución educativa La Palizada.

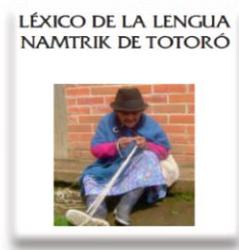
- Institución educativa Malvazá.
- Institución educativa Zabaleta.
- Institución educativa Puente Tierra.

Para cada institución se creó un registro fotográfico, como se muestra en la Ilustración 13.



Ilustración 13 Panorámica Institución educativa agropecuaria pueblo de Totoró

Adicionalmente se llevó a cabo una recopilación de algunos recursos educativos disponibles para la enseñanza del nam trik (fuentes secundarias), entre los que se encontraron:



**Léxico de la lengua nam trik de Totoró:**

Cartilla con un estilo característico al de un diccionario (lexicario), donde se encuentran varias palabras en nam trik, uso de esas palabras en frases de sintaxis simple y su traducción respectiva al castellano.



**Discos compactos:** En ellos se encuentra la pronunciación de cada palabra y frase del lexicario.



**Rompecabezas:** Herramienta multimedia, para aprender la sintaxis de oraciones simples en nam trik.



**Lotería:** Juego que consta de 6 tableros cada uno con 9 casillas, en cada casilla hay un dibujo y su correspondiente palabra escrita en nam trik. Quien coordina el juego, pregunta ju wasriko (¿dónde está?) y quien tenga la figura responde ju pasran (¡aquí está!).



**Bingo:** Consta de 4 tableros, cada uno de ellos consta de 9 palabras en nam trik y un dibujo que corresponde a la palabra. Una palabra puede aparecer en varios cartones. Quien coordina sacará de una bolsa la palabra y quien tenga esa palabra en el tablero debe tajarla, gana quien tape todas las casillas de su tablero.

Finalmente se hizo acopio de otros recursos, entre los que se encuentran:

- **Videos:** Donde se muestran niños de la comunidad cantando rondas infantiles en nam trik.
- **Programas de radio:** Es un material documentado y grabado en audio en el cual se tratan varios aspectos de la lengua. Los audios están grabados en su mayoría por los niños de la comunidad.

Por otro lado, estas visitas sirvieron para construir un glosario de palabras en nam trik de uso común (**Anexo A4**), con base en las recomendaciones propuestas en [36]. Además se identificó que los escenarios educativos donde se enseña la lengua, son las instituciones educativas de la región, en las cuales los profesores imparten una materia llamada “*el nam trik*”, dos veces por semana, para alumnos desde los grados primero de primaria en adelante. Por lo anterior, se definió la escuela como el eje central para la implantación del micromundo.

### 3.4 Exploración grado de alfabetización digital de los alumnos

Las visitas a las instituciones educativas fueron aprovechadas para explorar el grado de alfabetización de los estudiantes en cuanto al uso del computador, con ello se logró establecer los requerimientos mínimos en cuanto a conocimientos informáticos para el uso del micromundo y las alternativas de capacitación, de acuerdo a las necesidades detectadas [36].

Aunque la mayoría de las instituciones cuenta con recursos computacionales, es en la Institución Educativa Pueblo Totoró donde se cuenta con profesor de informática, sin embargo son los niños de grados superiores, quienes tienen acceso a las salas. Por tal razón la herramienta educativa será implantada en esta institución y se capacitará al personal de maestros de las demás instituciones, para una posterior instalación del material en las respectivas escuelas.

En cuanto a los niños que no tienen conocimiento respecto al uso del computador, se les explicará cada uno de los pasos necesarios para acceder al micromundo. Esto último, limita un poco el uso de comandos complicados para el manejo del micromundo y direcciona un poco la incorporación de actividades cuyo desarrollo se base en movimiento de ratón y teclado en manera intuitiva.

A partir de este levantamiento de información, se corroboró que el motor de juegos Unity, usado en [36] y planteado desde el proyecto base [52], era el adecuado para desarrollar el micromundo y que los equipos de cómputo soportarían un micromundo 2D y aunque podrían soportar un entorno 3D, este último requeriría mayor capacidad de procesamiento que el primero.

### 3.5 Conformar el grupo de investigación acción participativa GIAP

Una vez finalizado el inventario en las instituciones educativas, el grupo de investigación realiza la primera visita al pueblo de Totoró (ver Ilustración 13), con el fin de presentarse a los miembros de la comunidad, establecer el lugar de encuentro de las próximas reuniones y las dinámicas a tratar en cada una de ellas.



Ilustración 14 Presentación grupo de investigación

Durante esta reunión se identificaron las siguientes fuentes primarias de información <sup>20</sup>[36]:

- Profesores de las instituciones educativas.
- Padres de algunos niños.
- Representante de la emisora local.
- Representantes del cabildo.
- Mayores y Mayoras hablantes de nam trik.

Entre los participantes que asistieron a este encuentro, se definió el Grupo de Investigación acción participativa (GIAP) conformado por el grupo investigativo y miembros de la comunidad.

### 3.6 Desarrollo de talleres

En el trabajo de campo se realizaron los talleres que se describen en la Tabla 5.

Tabla 5 Talleres trabajo de campo

N°	Fecha	Observaciones
1	23/03/2015	<b>Levantamiento de Requisitos:</b> Se conformaron tres grupos de personas, a cada grupo se le asignó un escenario para ser representado a través de un dibujo. Se establecieron como escenarios: Territorio, Casa, y Huerta.

<sup>20</sup> Fuentes primarias de información; están relacionados con aquellas personas que hacen parte de la comunidad y cuya información respecto a la lengua nam trik, orienta el proceso de desarrollo.

N°	Fecha	Observaciones
		<p>El resultado de la actividad fue la representación de los escenarios, los elementos presentes en cada uno de ellos y el nombramiento de cada parte en nam trik.</p> <p>Se descartó el escenario Colegio ya que en este se van a encontrar las mismas cosas presentes en la casa pues el colegio es para los miembros de la comunidad como el segundo hogar (<b>Anexo A5.</b>)</p>
2	23/03/2015	<p><b>Elaboración de la “Jigra”:</b> Se identificaron los elementos usados para la elaboración de la jigra como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. lana o cabuya.</li> <li>2. Puc’i canka.</li> </ol> <p>Se observa que no existe un espacio específico para la elaboración de la jigra sino que es una actividad cotidiana de las mujeres de la comunidad (Mayoras).</p> <p>La grabación se realizó solo en nam trik (<b>Anexo A5.</b>).</p>
3	28/03/2015	<p><b>Cuentos de los Mayores (1ª Parte)</b></p> <p>Se realizan dos grabaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grabación de la elaboración de la casa tradicional del pueblo Totoroes.</li> <li>• Grabación del cuento: La pijada.</li> </ul> <p>Se hace la revisión de cuatro transcripciones y sus respectivas traducciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pijada.</li> <li>• El hombre venado.</li> <li>• El arco.</li> <li>• El duende.</li> </ul> <p>Se identificaron los materiales para la construcción de la casa tradicional, sus diferentes partes, el proceso de construcción, la época de la luna, etc.</p> <p>La grabación de la construcción de la casa tradicional, se hizo en forma de diálogo entre el Mayor Arístides y la mayora Gertrudis y solo en lengua nam trik (<b>Anexo A6, A7.</b>).</p>
4	11/04/2015	<p><b>Cuentos de los Mayores (2ª Parte).</b></p> <p>Revisión de transcripciones y traducciones de cuatro cuentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El arco hembra.</li> <li>• El arco Macho.</li> <li>• El mayor trueno.</li> <li>• La peña del Gallinazo.</li> </ul> <p>Los cuentos se iban escuchando de grabaciones anteriores y los mayores expresaban los ajustes que se les debían realizar tanto a las grabaciones como a las traducciones (<b>Anexo A8.</b>).</p>

N°	Fecha	Observaciones
5	11/04/2015	<p><b>Saludos:</b> Se plantean diferentes contextos para realizar dinámicas de saludo, de las cuales se escogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita del padre e hijo a casa de la Madrina.</li> <li>• Saludos en la huerta.</li> <li>• Direccionales.</li> <li>• Encuentro de un Mayor, una Mayora y dos mujeres jóvenes.</li> <li>• Encuentro de Mayoras.</li> <li>• Despedida.</li> </ul> <p>Los saludos del pueblo Totoroes toman diversos significados dependiendo del contexto en el que se realizan y las personas involucradas. En este taller, los saludos se realizaron en forma de diálogo en nam trik (<b>Anexo A8</b>).</p>
6	25/04/2015	<p><b>Narración de Historias:</b> Se trabajaron cuatro historias (<b>Anexo A9</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué se hace cuando un niño muere?</li> <li>• Mamá Dominga.</li> <li>• El cazador.</li> <li>• ¿Cómo se hacían antes las mingas?</li> </ul>
7	25/04/2015	<p><b>Frases de uso cotidiano:</b> Se plantean tipos de frases de uso cotidiano entre los miembros de la comunidad con el fin de ser incorporados en los recursos educativos. El siguiente es el listado de frases obtenidas (<b>Anexo A9</b>):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mi mamá está trabajando arriba en Mugutau.</li> <li>2. Déjelo ahí en el cucho (refiriéndose a la ubicación de una cosa en un rincón)</li> <li>3. Mi papá se fue a dejar el ganado en San Miguel.</li> <li>4. Mi papá está ordeñando en San Miguel.</li> <li>5. Mi papá se fue pa' abajo, pa' la Peña a trabajar.</li> <li>6. Córrase hacia la derecha.</li> <li>7. Vaya eche agua al jardín que está al lado izquierdo de la escuela.</li> <li>8. Solo caminemos por el lado derecho del camino.</li> <li>9. Allá detrás de la huerta/ la huerta está detrás de la casa.</li> <li>10. El caballo va adelante del dueño.</li> <li>11. Juliana vive al otro lado del río.</li> <li>12. Yeimi vive al lado de la escuela.</li> <li>13. yo vivo lejos de la escuela.</li> <li>14. Entre la casa de Yeimi y la escuela está la carretera.</li> <li>15. Camine encima del territorio.</li> <li>16. No pase encima del arco. /no pise el arco.</li> <li>17. ¿y cómo subiste esa loma?</li> <li>18. Yo cuando voy al mercado mi mamá me deja subir en la canastilla.</li> </ol>

N°	Fecha	Observaciones
		<p>19. Brainer está subido en el techo de la casa/ Brainer se sube a los barrancos.</p> <p>20. ¿Profe tenemos que llegar hasta allá arriba trabajando?</p>
8	25/04/2015	<p><b>Socialización Diseños:</b> Se hace una proyección del diseño de los escenarios (Casa y Huerta), para establecer cambios adicionales relacionados con las sugerencias hechas por parte de los mayores La perspectiva de los mayores participantes respecto al diseño de los escenarios aporta a la mejora de los requisitos iniciales (<b>Anexo A9</b>).</p> <p>Algunas de las sugerencias para los escenarios presentados fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una casa visualmente más grande.</li> <li>• Incorporar animales en la parte externa de la casa.</li> <li>• Hacer más ventanas a la casa</li> </ul>
9	25/04/2015	<p><b>Traducción Relatos:</b> Se reproduce el audio de los relatos y se pausa paulatinamente para traducir la parte escuchada. Este taller presentó una dificultad al momento de traducir ciertos tramos de la grabación ya que existían puntos de vista distintos respecto a la veracidad de la traducción. Las traducciones las realizaron miembros de la comunidad (Mayores y profesores hablantes de nam trik) (<b>Anexo A9</b>).</p>
10	28/04/2015	<p><b>Habilidades Lingüísticas:</b> Se realiza una socialización del micromundo a construir y las actividades a incorporar en el mismo. Además, por grupos se hace la lectura de algunas de las narraciones contadas por los mayores para escoger cuáles son los más adecuados a integrar en el micromundo (<b>Anexo A10</b>).</p> <p>Por tanto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establece que las habilidades lingüísticas que se deben apoyar son la comprensión lectora y escucha.</li> <li>• Se sugieren nueve actividades a incorporar, de ellas se escogen cuatro. Los criterios para escoger fueron los siguientes: ¿Qué habilidad lingüística entra a apoyar la actividad? Recursos computacionales para ejecutar la actividad Uso de la lengua en cada actividad.</li> <li>• De los cuentos presentados se escogieron cuatro, los cuales hacen parte de la tradición cultural y que centran su narrativa hacia el control social de la región.</li> </ul>
11	28/04/2015	<p><b>Actividades Micromundo:</b> Los profesores de las diferentes instituciones educativas del resguardo de Totoró exponen a los participantes, las tareas solicitadas en reunión pasada. Algunas actividades no se pueden incorporar en el micromundo, porque apoyan habilidades lingüísticas diferentes a las del alcance del proyecto.</p>

N°	Fecha	Observaciones
		<p>De las actividades planteadas se escogen aquellas que refuercen la pronunciación, la lectura y aspectos básicos de aprendizaje de la lengua como los colores, los nombres de algunos objetos propios de la región, animales, etc.</p> <p>Algunas de las actividades enriquecen el ámbito de los escenarios preestablecidos (<b>Anexo A10</b>).</p>
12	9/5/2015	<p><b>La cocina:</b> Se hace una grabación del proceso de elaboración de la “Pringapata” (sopa típica de la región a base de maíz).</p> <p>No todas las grabaciones serán tenidas en cuenta para la elaboración del micromundo debido al tiempo de duración de cada una de ellas (<b>Anexo A11</b>).</p>
13	9/5/2015	<p><b>Partes de la casa:</b> Se realiza una licitación que consiste en grabar tres veces el audio de una palabra, para ello se sacó un listado de las palabras en castellano y un mayor pronunciaba su correspondiente en nam trik.</p> <p>Este audio sirve como insumo para las actividades educativas relacionadas con el escenario Casa.</p> <p>El profesor Artenio, comparte un material el cual muestra a través de imágenes, el proceso de elaboración de la casa tradicional ubicada en el colegio Betania, material que servirá de guía para identificar las partes más representativas de este escenario (<b>Anexo A11</b>).</p>
14	23/05/2015	<p><b>La huerta escolar:</b> Dos niñas (estudiantes del colegio Betania), explican en castellano, el proceso de siembra del frijol y dos mayores hablantes interpretan en nam trik la narración de las niñas.</p> <p>Aunque la grabación no aporta un contenido significativo para el alcance del proyecto, es importante la participación de los mayores para incrementar el glosario de palabras en nam trik.</p> <p>Las fotografías de esta actividad, enriquecen el contenido de los escenarios del micromundo.</p> <p>Aprovechando el espacio, se realizó una grabación a los mayores quienes narraron (algunos en nam trik otros en castellano), qué cultivos se producen en cada una de sus veredas y cuáles productos cultivan en sus respectivas huertas (<b>Anexo A12</b>).</p>
15	23/05/2015	<p><b>Recolección de Requisitos:</b> Se realiza una presentación de los diseños de algunos personajes para que a través de la percepción de los participantes se hagan las respectivas sugerencias y se refinen los requisitos.</p> <p>La actividad permitió establecer algunas de las características físicas de los personajes, vestido y rasgos faciales.</p> <p>Los participantes describen el tipo de vestido tradicional de los miembros de la comunidad en sus inicios, sin embargo se pretende que en el</p>

N°	Fecha	Observaciones
		micromundo los personajes cuenten con rasgos más parecidos a la realidad actual ( <b>Anexo A12</b> ).
16	23/05/2015	<b>Partes del Cuerpo:</b> Se hace una grabación a dos mayores quienes describen en nam trik cada parte de sus respectivos cuerpos. Esta grabación es tomada en cuenta para realizar la actividad de las partes del cuerpo a vincularse en el micromundo. Se realizó una grabación en forma de licitación para complementar el trabajo de las partes de la casa del taller del día 9 de mayo ( <b>Anexo A12</b> ).
17	11/06/2015	<b>El mercado:</b> Se realiza una grabación en la que participaron los mayores en el papel de vendedores y compradores. Los mayores intercambiaron dinero de juguete por variedad de productos llevados por ellos mismos y por los participantes al taller ( <b>Anexo A13</b> ).
18	11/06/2015	<b>Jornada de Dibujo:</b> Se narran cuatro cuentos a los niños tomados de las narraciones elaboradas por los mayores en talleres anteriores. Se solicita que dibujen los personajes y escenarios que alcanzan a reconocer de cada historia. Algunos de los dibujos se tendrán en cuenta para enriquecer los escenarios en los que se desarrolla la historia. Algunos niños llevaron tierra y pintura para mezclar y crear sus propias materiales para elaborar los dibujos ( <b>Anexo A13</b> ).
19	11/06/2015	<b>Trueque:</b> Los participantes intercambian entre si cada uno de los productos que llevaron e interactúan en su lengua mientras realizan el trueque. De este taller se tomaron algunas de las palabras y frases usadas por los mayores. El trueque se da entre productos sin tener en cuenta en muchos casos el porcentaje de producto o valor real de los mismos simplemente un cambio de algo por algo ( <b>Anexo A13</b> ).

### 3.7 Identificación de habilidades lingüísticas a apoyar

Para lograr definir los problemas o situaciones lingüísticas que requieren mayor atención [36], se procede a realizar un taller con los profesores para establecer las habilidades lingüísticas que ellos consideren necesitan apoyo en el estudiante y que serán vitales para desarrollar las actividades educativas a incorporar en la herramienta. Los resultados de la actividad se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6 Perfil de necesidades educativas del alumno

Habilidad lingüística	Materiales	Causas	¿Cómo apoyar?
<b>Lectura</b>	Lexicario	Los niños requieren aprender a identificar palabras de objetos, animales, saludos como	Para ello se decide desarrollar actividades relacionales donde

		parte esencial de comunicación.	el niño identifica la palabra relacionándola con una imagen.
<b>Escritura</b>	Ninguno identificado	No aplica	No aplica
<b>Escucha</b>	Rondas Programas de radio Lexicario	Los niños escuchan las grabaciones elaboradas por la comunidad a través de programas de radio para aprender a pronunciar las palabras y algunas frases de sintaxis básica usando esas palabras.	Incorporar en la herramienta, imágenes y pronunciación para que los niños establezcan la relación respectiva.

Los datos encontrados se analizan en reunión del grupo de investigación. De ellos se definen dos puntos a tener en cuenta. El primero constituye que el planteamiento del proyecto, enmarca las necesidades lingüísticas de lectura y escucha de la lengua nam trik que requieren apoyo y el segundo determina que la herramienta educativa debe ser puesta en marcha desde la escuela. Además se pretende que el micromundo sea desarrollado para niños 7 años hasta jóvenes de 17 años, sin embargo el micromundo podrá ser usado por cualquier persona interesada en aprender algunos aspectos de la lengua nam trik.

### **3.8 Elaboración de recursos educativos**

Posteriormente se siguieron los pasos descritos en las recomendaciones propuestas por [37], las cuales sugieren construir algunas actividades que permitan explorar aspectos a tener en cuenta en la elaboración del micromundo.

Paso 1. Recopilar con personal encargado, los materiales que apoyen la construcción de recursos educativos.

Aprovechando las visitas para el levantamiento de información de los recursos computacionales, se recolectaron diferentes materiales usados para la enseñanza del nam trik en las instituciones educativas con base en las fuentes secundarias definidas anteriormente.

Paso 2. Seleccionar herramienta para elaborar recursos educativos.

Con base en las recomendaciones sugeridas en [36], se utilizan los dos programas para elaboración de recursos educativos: Jclíc y Constructor Atenex.

Paso 3. Elaborar actividades

Teniendo en cuenta las fuentes secundarias, se elaboran tres actividades previas para llevar a la comunidad y realizar pruebas de aceptación entre los profesores y alumnos (Ver Tabla 7 y Tabla 8).

Tabla 7 Recursos educativos elaborados en Jclie

Actividad	Ilustración																		
<p><b>Crucigrama:</b> Esta actividad consiste en completar horizontal y verticalmente, cada una de las palabras (en nam trik) contenida en los espacios del tablero, como se muestra en la imagen. La herramienta indica a través de una imagen una pista de la palabra que debe ir en el espacio señalado.</p>																			
<p><b>Concéntrase:</b> El objetivo de esta actividad es encontrar la pareja respectiva. La mitad de los recuadros contiene palabras en nam trik y la otra mitad su correspondiente imagen. El juego finaliza cuando se descubren la totalidad de las parejas del tablero.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Kofimera</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kiniskac'ul</td> <td>Irintsik</td> <td>Mis'</td> </tr> <tr> <td>Wakramera</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tsim</td> <td>C'umpi</td> <td>Us'a</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Totak</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kofimera			Kiniskac'ul	Irintsik	Mis'	Wakramera						Tsim	C'umpi	Us'a		Totak	
Kofimera																			
Kiniskac'ul	Irintsik	Mis'																	
Wakramera																			
Tsim	C'umpi	Us'a																	
	Totak																		

Tabla 8 Recursos Educativos elaborados en Constructor Atenex

### Actividad

**Emparejamiento:** El objetivo de esta actividad, es apuntar con la flecha la palabra correspondiente a la imagen hasta emparejar todas las imágenes.

### Imagen



### Paso 4. Desplegar

En este paso se realizaron pruebas subjetivas de los recursos educativos, para conocer la aceptación de los niños frente al material elaborado, los profesores seleccionaban niños de distintos grados en las escuelas: La Palizada, Puente Tierra, Malvazá y Zabaleta, últimas instituciones visitadas en el levantamiento de la información. La dinámica consistió en indicar a los niños que iniciaran la actividad, con ello se exploró los conocimientos básicos que tienen los niños, en cuanto al manejo del computador y aunque en algunos casos sus movimientos fueron lentos, a medida que usaban el recurso educativo, su destreza mejoró.

Al final de la práctica expresaron que el recurso educativo era muy divertido y que les gustaría aprender la lengua de esa forma, porque para algunos de ellos, los métodos tradicionales de enseñanza eran aburridos.

### 3.9 Definición de la historia de juego

Con base en los talleres realizados con el grupo de investigación acción participativa (GIAP) se recolectó un material basado en cuentos narrados por los mayores hablantes, los cuales fueron transcritos y traducidos por la lingüista Geny Gonzales con apoyo de Lucy Tunubalá, estudiante antropología y hablante de nam trik variante guambia. Estos cuentos se colocaron en consideración de los docentes de las instituciones educativas de la región para que escogieran los más adecuados para compartir con los niños.

Los cuentos que se presentaron a los docentes fueron:

- El arco hembra.
- El arco II.
- El duende.
- El Hombre Venado.
- El trueno.

- La peña del gallinazo.
- La pijada.

La impresión de los docentes respecto al contenido de los cuentos no fue del todo aceptado ya que consideraron que en ellos se expresaban cosas que no son apropiadas para la educación de un niño y aunque los cuentos se direccionan hacia el control social de los habitantes de la región, no determinan aspectos relevantes a usar para la elaboración de la herramienta educativa. Sin embargo se mostraron interesados en los siguientes cuentos, ordenados de mayor a menor relevancia:

1. El Hombre Venado.
2. El arco I.
3. El trueno.
4. La peña del gallinazo.
5. La pijada.

En reunión del equipo de investigación se determinó que las historias 3 y 4 contenían palabras y frases inadecuadas para ser mostradas en la herramienta, a pesar que son del diario expresar en distintos contextos de la región, sin embargo la herramienta va a ser expuesta en diferentes escenarios y a diversas entidades, que no verían de buen gusto este tipo de contenido.

Por otro lado, el cuento número 5 narra la historia de una Pijada<sup>21</sup> que rapta a unos niños para comérselos, pero primero los debe engordar [...]. Esta narración se descartó porque posee un contenido similar al cuento *Hansel y Gretel*. Por tanto los cuentos 1 y 2 fueron considerados los más adecuados para definir de ellos la historia del juego.

### **Análisis de los cuentos sugeridos**

La historia del arco se escoge para enriquecer alguna actividad educativa a incorporar en la herramienta. De otra parte, a pesar que el cuento del hombre venado puede adaptarse a los requerimientos de la herramienta, contiene escenas cuyo contenido es inapropiado para el público objetivo (Ver Ilustración 15).

---

➤ <sup>21</sup> La pijada es una mujer que hace parte de una comunidad indígena con características salvajes y quienes poseen diferencias con los Misak de Totoró en tiempos ancestrales.



Ilustración 15 Story board “El hombre venado”.

Se decide entonces desde reunión con el equipo de trabajo, que se escoja una nueva historia que pueda incorporar actividades acordes con un hilo conductor muy sutil.

Se lleva a consideración al GIAP la solicitud planteada por el equipo de trabajo, y se recopilan unas nuevas narraciones con aspecto más apropiado para llevar a los niños. Entre ellas se encuentran:

- Mamá Dominga y el cuento del cazador.
- La dieta.
- La siembra.
- Historia del parto.
- Partes de la casa tradicional.

Estas historias nuevamente son puestas en consideración del grupo de docentes de la región, sin embargo consideran que estos cuentos pueden ser usados para definir actividades y que no direccionan la historia principal del Micromundo.

En vista que no se lograba llegar a un acuerdo para escoger la historia que guiaría el juego, en reunión con el equipo de trabajo surge una propuesta que cambió el sentido de la discusión. Se planteó que una historia que puede agrupar muchos aspectos de la lengua y de la cultura en general, es contar la historia de la casa tradicional de paja, es decir, cómo surge la necesidad de salir de la casa familiar para conseguir la propia.

En uno de los talleres elaborados en la comunidad, se solicita a dos mayores hablantes (Aristides y Gertrudis), que narren la historia de la construcción de la casa tradicional de paja y que cuenten sus experiencias propias respecto a la necesidad de conseguir casa (**Anexo A14**).

Es así como surge la historia “*Construcción de la casa tradicional de paja*” que sería el hilo conductor del Micromundo.

### 3.10 Definición de actividades que enlazan el hilo conductor del juego

Los niños son incluidos en el proceso, por medio de las ilustraciones de diferentes aspectos de la historia. En uno de los encuentros realizados con la comunidad, se reunió a un grupo de niños a quienes se leyeron cuatro cuentos y se les pidió que dibujaran los personajes que identificaron de cada narración. Las ilustraciones recolectadas, fueron filtradas y se seleccionaron algunas de ellas para que hicieran parte de la herramienta.

En reunión previa con los docentes, se les solicita traer para un próximo encuentro, material relacionado con las prácticas pedagógicas que les gustaría que se mostrara en el micromundo con base en los cuentos revisados en una reunión anterior y así definir las actividades educativas que guiaran la historia del juego.

La dinámica de la reunión de exposición del material solicitado fue la siguiente:

- 1 Se organizan en grupos de trabajo
- 2 El grupo investigador, recapitula la dinámica que se va a desarrollar y pone en contexto las actividades sugeridas del encuentro anterior.
- 3 Cada grupo expone el material llevado en forma aleatoria.
- 4 Se escoge el moderador de la actividad para llevar un orden de exposición.
- 5 Se escoge el relator de las ideas escogidas.
- 6 Se presentan los pros y contras de cada exposición.
- 7 Se presenta el documento de las ideas a presentar en reunión del grupo de investigación.

Con esta reunión se plantean algunas actividades que los docentes consideran pertinentes para la enseñanza. (Ver Tabla 9)

Tabla 9 Actividades sugeridas

Actividad Pedagógica	Análisis de la actividad	
	Pros	Contras
1. Sopa de letras	Los niños pueden comenzar a identificar palabras comunes en su entorno.	La actividad se descarta porque implícitamente lleva inmersa la escritura, la cual no hace parte del alcance del proyecto.
2. Matemática animalista	Es una actividad adecuada para aprender a contar en el sistema numérico de la región.	Se desconocen distintos aspectos de la lengua que involucran la representación de las operaciones matemáticas y los resultados de alto valor que se generen pues su sistema numérico llegan hasta 5.
3. Armar la palabra	Los niños pueden aprender a distinguir las palabras y a	La actividad se relaciona en cierta forma con la escritura y

	relacionarlas con sus respectivas imágenes	aunque no se descarta totalmente. Se hace necesario modificarla un poco, dado que en nam trik no es fácil dividir las palabras por sílabas ya que es probable que la palabra separada tenga otro significado; por esta razón se plantea armar una frase a partir de varias palabras desordenadas.
4. Colorear el arco	Actividad para aprender a pronunciar los colores en nam trik.	En la región solo se distinguen cinco colores.
5. Colcha de retazos	Es una actividad que permite involucrar distintos aspectos de la lengua, aunque inicialmente se pensó para el subescenario “telar”.	Hay que encontrar el punto de equilibrio de la actividad con los aspectos de la lengua que se requiere entrar a apoyar.
6. Laberinto	Es una actividad que enmarca a un personaje en un escenario de múltiples opciones, desde la recolección de objetos a lo largo del recorrido, hasta intentar escapar de enemigos que se van generando de la nada como en el juego pacman.	No se identifican puntos en contra.

Con todo el material recolectado, se procede a organizar el documento de diseño de juego (GDD), en su versión preliminar EHC (Extended High Concept), con el cual se pretende documentar las características generales que tendrá el micromundo (**Anexo A15**).

Posterior a ello, se inicia la exploración de la plataforma de desarrollo Unity con base en la recomendación del macro proyecto de COLCIENCIAS [49] y se realiza una contextualización de procesos de desarrollo software, para definir el que mejor se ajuste a los requerimientos del proyecto.

### **3.11 Proceso de desarrollo del Micromundo**

La metodología de desarrollo escogida fue Extreme Game Development (GXD) [34] por ser un proceso ágil, iterativo e incremental, cuyo valor principal radica en las relaciones interpersonales

como factor clave en el desarrollo del software. Además el proyecto cuenta con requisitos imprecisos y de constante cambio lo cual favorece el uso de esta metodología.

## **Fase I: Exploración**

### **Levantamiento de requisitos**

Previo al desarrollo del taller de recolección de requisitos, se programó una reunión en la que participaron dos representantes de la comunidad profesor Hermes Angucho y el profesor Bolívar. En esta reunión se sugirieron los escenarios que se deberían incluir en la herramienta educativa, en los cuales se debían tener en cuenta como factor de identidad cultural, aspectos propios de la región. Los escenarios iniciales fueron:

- Escuela
- Casa tradicional
- Territorio

Posterior a ello, se realizó un taller para definir los aspectos propios de cada escenario escogido en reunión previa y todo aquello que resultara relevante a la hora de ser incorporado en la herramienta (Ver Ilustración 16 e Ilustración 17).

En este taller se define que la **escuela** y la **casa tradicional** son espacios similares ya que para la cosmovisión de la región, la escuela es considerada como el segundo hogar, por ende al tener en cuenta este espacio, se correría el riesgo de almacenar información duplicada. Por esta razón, se determina que el escenario que reemplazaría la escuela sería la **huerta tradicional**.

Además, en este taller se definieron dos sub escenarios: **la tulpa** espacio ubicado dentro de la casa tradicional, donde alrededor del fuego que cocina los alimentos, los mayores narran sus historias tradicionales. El otro sub escenario es **el telar**, herramienta usada principalmente por las mujeres, para elaborar vestidos tradicionales (ruana o sajo) y demás prendas usadas en la región.

La dinámica para aplicar este instrumento de recolección de requisitos fue la siguiente:

- Se explica a través de una presentación en power point el significado de micromundo, videojuego y herramienta educativa mediante ejemplos, para contextualizar al grupo el objetivo del desarrollo de la herramienta.
- Se definen tres grupos de trabajo, cada uno de ellos conformado por profesores y mayores (no todos hablantes), a cada grupo se le asigna un escenario. En los grupos se debe ubicar al menos un mayor hablante.
- Se entrega a cada grupo, pliegos de papel, marcadores, lápices, borrador y sacapuntas con el fin de plasmar y de acuerdo a su cosmovisión, cada uno de los escenarios (Ver Ilustración 16 e Ilustración 17).



Ilustración 16 Grupos de Trabajo actividad de dibujo.



Ilustración 17 Mayor Bolívar explicando el origen del resguardo.

Una vez terminada la actividad de dibujo, se socializan cada una de las ilustraciones y se indican los elementos adicionales que hacen parte de cada escenario. Cabe destacar que en cada escenario se nombraron en nam trik los elementos que tenían traducción a su lengua. (Ver Ilustración 18, Ilustración 19 e Ilustración 20.



Ilustración 18 Territorio



Ilustración 19 Casa Tradicional



Ilustración 20  
Huerta

A partir de la socialización de los escenarios surgen las historias de usuario (**Anexo A16**) para cada uno de ellos.

De las historias de usuario se crea la versión definitiva del GDD (**Anexo A17**). El GDD es para el equipo de desarrollo, un símil con el documento de alcance del proyecto, en el que se establecen los compromisos a entregar al término del proyecto.

### Capacitación

En esta fase el equipo de desarrollo, también inicia un curso de programación de videojuegos en Parque Soft Popayán, basado en el entorno de desarrollo UNITY para implementar juegos con características en 2D. Al término del curso se obtiene un certificado de conocimientos básicos de la herramienta.

### Prototipo Inicial

Se implementa una escena en la herramienta de desarrollo en la cual se incorpora el mapa del territorio de Totoró (Ver Ilustración 21) y en él se ubican tres iconos que corresponden a los escenarios principales del juego. Estos iconos enlazan las escenas de cada escenario una vez seleccionado.



Ilustración 21 Territorio

Este prototipo se lleva a la comunidad para refinar los requisitos preliminares (Ver Tabla 12) y con ello enriquecer las historias de usuario (Ver Ilustración 22 e Ilustración 23).



Ilustración 22 Socialización prototipo  
(Docentes)



Ilustración 23 Socialización Prototipo  
(Mayores Hablantes).

En este mismo orden, en reunión programada con los docentes, se lleva el prototipo a consideración y se sugieren algunos elementos a tener en cuenta en la elaboración de las escenas.

## Fase II: Planificación de la Entrega

En la tabla que se muestra a continuación se relacionan las historias de usuario con su respectiva prioridad y esfuerzo (Ver Tabla 10).

Tabla 10 Priorización y esfuerzo de las Historias de usuario

HISTORIA DE USUARIO/ PUNTOS ESTIMADOS	PRIORIDAD ESTIMADA	ORDEN DE		ESFUERZO
		HU	PRIORIDAD	
HU_1 (Menú) / 20	3	HU_3	1	2
HU_2 (Apertura) / 20	3	HU_4	1	3
HU_3 (Escenario territorio) / 100	1	HU_5	1	2
HU_4 (Escenario casa tradicional de paja) / 60	1	HU_6	1	1
HU_5 (Escenario huerta) / 60	1	HU_7	1	1
HU_6 (Sub escenario telar) / 50	1	HU_8	2	3
HU_7 (Sub escenario tulpa) / 60	1	HU_9	2	3
HU_8 (Armar el personaje) / 80	2	HU_10	2	2
HU_9 (Recorrido uno) / 40	2	HU_11	2	3
HU_10 (Recorrido dos) / 50	2	HU_12	2	2
HU_11 (Emparejamiento) / 50	2	HU_13	2	2
HU_12 (Interior de la casa) / 35	2	HU_14	2	2

HU_13 (Telar) / 40	2	HU_15	2	3
HU_14 (Exterior de la casa) / 35	2	HU_16	2	3
HU_15 (Laberinto) / 40	2	HU_17	2	2
HU_16 (Video clip) / 70	2	HU_18	2	2
HU_17 (Rayuela) / 40	2	HU_19	2	2
HU_18 (Actividad huerta) / 30	2	HU_1	3	1
HU_19 (Actividad frases) / 40	2	HU_2	3	2

**HU: Historia de usuario**  
 Prioridad: Alta -1 Media - 2 Baja – 3  
 Esfuerzo: Puntos (1,2 o 3) 1 punto = 1 semana ideal de programación (40 horas)  
 Total puntos estimados: **920 puntos**

### Cronograma de entregas ideal para la comunidad

Se define un cronograma con las historias de usuario por orden de prioridad sugeridas por los miembros de la comunidad, algunas actividades se hicieron en paralelo mientras que para iniciar otras, se requería del término de las primeras, este cronograma se establece para un total de nueve (9) meses (Anexo A18).

### Registro de la velocidad de desarrollo

La velocidad de desarrollo del equipo se determinó a partir de la primera iteración. La primera iteración consistió en la elaboración de la historia de usuario rompecabezas ya que se determinó que requería mayor esfuerzo y que su desarrollo establecería un precedente para realizar las actividades siguientes.

El desarrollo de esta actividad se hizo en 4 semanas incluyendo la semana de exploración de la herramienta; con base en este dato y teniendo en cuenta que la HU recibió una prioridad alta, con una calificación de 80 puntos estimados.

Con base en estos datos la velocidad de desarrollo se estima en:

$$\text{Velocidad desarrollo} = 80 \text{ puntos/mes}$$

$$X = \frac{920 \text{ puntos} \times 30 \text{ días}}{80 \text{ puntos}}$$

Planificación estimación de tiempo

$$X = 345 \text{ días}$$

80 puntos \_\_\_\_\_ 30 días

$$X = \frac{345 \text{ días}}{30 \text{ días}}$$

920 puntos \_\_\_\_\_ x

$$X = 11,5 \text{ Meses}$$

11 meses resulta mucho tiempo para el alcance de este proyecto, por tanto al realizar el cálculo para 9 meses, obtenemos la cantidad de puntos estimados necesarios para lograr los objetivos de tiempo.

80 puntos \_\_\_\_\_ 30 días (1 mes)

X \_\_\_\_\_ 270 días (9 meses)

$$X = \frac{270 \text{ días} \times 80 \text{ puntos}}{30 \text{ días}}$$

**X = 720 puntos**

Con este resultado se estima el total de puntos para las historias de usuario y se identificaron algunas de ellas que se cumplían al desarrollar otras, por lo que se eliminaron de la estimación logrando un total de **520** puntos (Ver Tabla 11), permitiendo la adaptación al tiempo estimado.

### Fase III: Iteraciones

Para definir la cantidad de iteraciones, se realizó una asignación manual con base en la prioridad y los puntos estimados por cada historia, teniendo en cuenta la velocidad de desarrollo de la primera iteración (Ver Tabla 11). Posteriormente se realiza la planificación de la entrega con base en el número de semanas (**Anexo A18**).

Tabla 11 Estimación de historias de usuario

IDENTIFICADOR HISTORIA DE USUARIO	NOMBRE HISTORIA DE USUARIO	ITERACION ASIGNADA	NUMERO DE SEMANAS DE PROGRAMACION
HU_1	Menú (20) 3	12	1
HU_2	Apertura (20) 3	11	1
HU_8	Armar el personaje (80)2	1	3
HU_9	Recorrido Uno (40)2	2	1 ½
HU_10	Recorrido dos (50)2	3	2
HU_11	Emparejamiento (50)2	4	2
HU_12	Interior de la casa (35)2	5	1 ½
HU_13	Telar (40)2	6	1 ½
HU_14	Exterior de la casa (35)2	5	1 ½
HU_15	Laberinto (40)2	2	1 ½
HU_16	Video clip (70)2	9	3
HU_17	Rayuela (40)2	8	1 ½
HU_18	Actividad Huerta (30)2	6	1 ½
HU_19	Actividad frases (40)2	8	1 ½

## Fase IV: Producción

En esta fase se inició el desarrollo de las diferentes historias de usuario y las respectivas pruebas por cada iteración, estas últimas se realizaron semanalmente en reunión con el grupo de investigación y eventualmente con la comunidad, en ocasiones en dichas reuniones se presentaban los avances y se refinaban detalles inmediatamente, de lo contrario se disponía de la semana de correcciones para hacerlo.

### Prototipo 1: Versión Micromundo, actividades rompecabezas

Estudio de la metodología de trabajo y del entorno de programación, se plantean diferentes formas de actividades con el escenario territorio de Totoró. Se estudia cuáles pueden ser las actividades que se van a tratar en el micromundo y se empieza a diseñar algunas herramientas de trabajo (scripts, ilustraciones), a nivel de programación como de diseño, para esto último, se utiliza el programa de diseño Inkscape con el cual se elaboran imágenes vectoriales (Ver Ilustración 24).

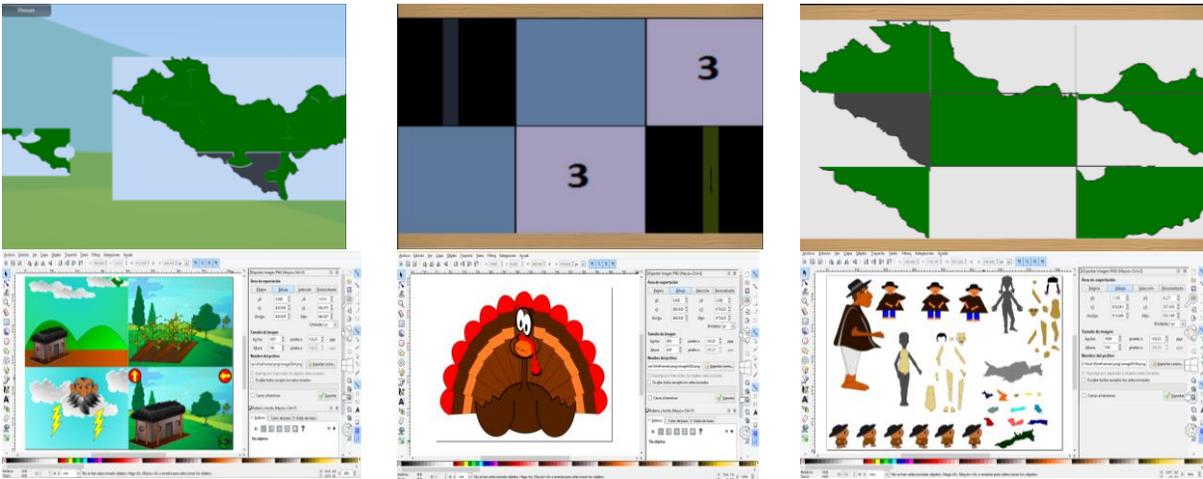


Ilustración 24 Imágenes elaboradas en Inkscape

### Prototipo 2: Micromundo NamTriK 2D

Programación e incorporación de más actividades para incluir al micromundo, integración de algunas ilustraciones del diseñador. En esta fase se sugiere cambiar el escenario territorio para evitar disgustos sociopolíticos en la comunidad, para ello se plantea reemplazarlo con un símbolo representativo de la comunidad (la espiral), en la que se representen las veredas del resguardo (Ver Ilustración 25).



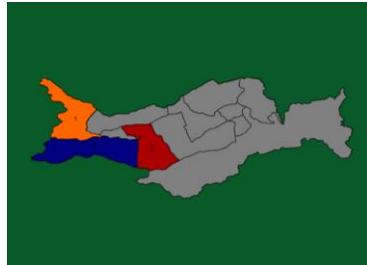
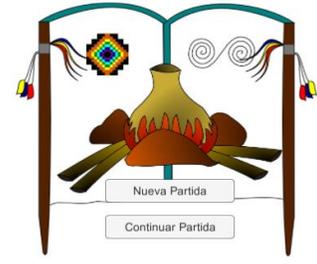
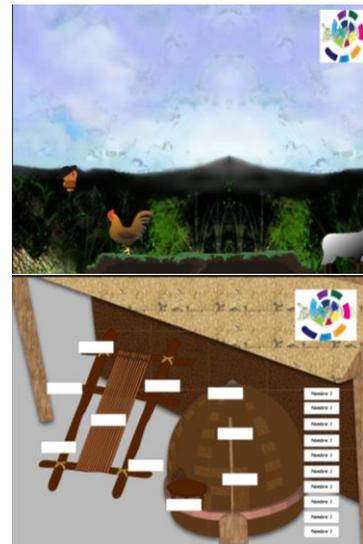
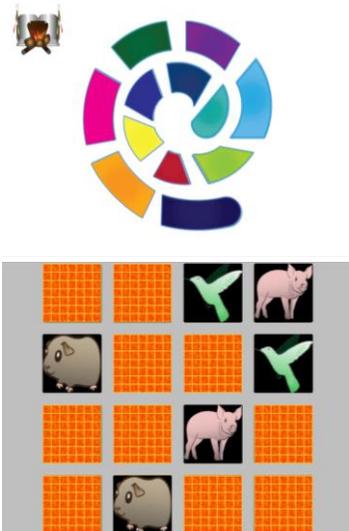


Ilustración 25 Actividades e ilustraciones para incluir al micromundo

### Prototipo 3: Micromundo versión “Micromundo 2D”

En esta versión se modifican los escenarios con las propuestas presentadas, se adicionan fondos presentados por el diseñador y se hace la maqueta de las demás actividades, definiendo la parte de programación y cómo va a tratarse cada una de ellas. Se plantea armonizar las actividades con colores llamativos, que impacten visualmente al usuario y que no se pierda detalle en algunas cosas (Ver Ilustración 26).



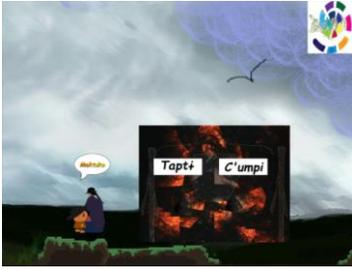
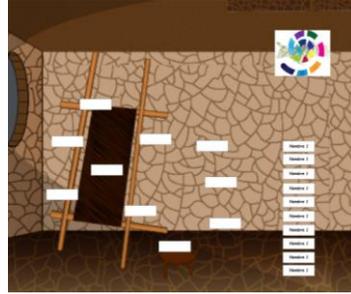
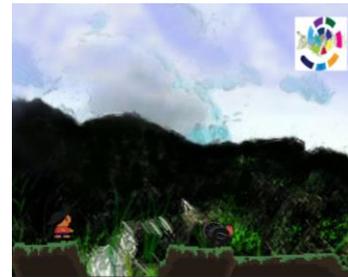
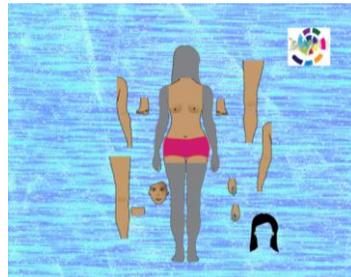
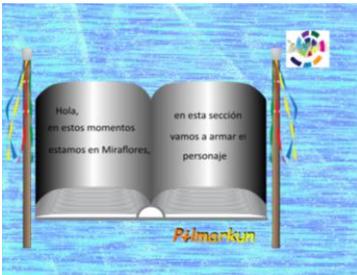


Ilustración 26 Evolución de los prototipos

#### Prototipo 4: Versión Micromundo Memory

En esta versión se modifica lo planteado por el grupo, se incluyen los ítems de presentación de la actividad, se terminan de programar otras actividades y se corrigen visualmente todas las escenas. Como corrección pide cambiar el libro de presentación de las actividades e incluir los diseños de los niños obtenidos en los talleres (Ver Ilustración 27).



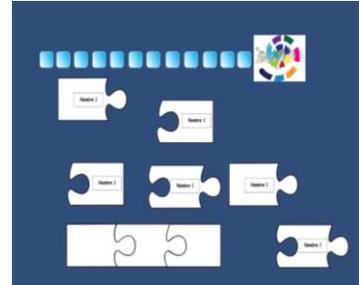
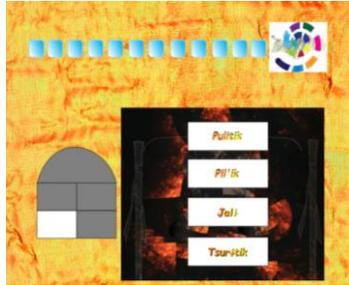
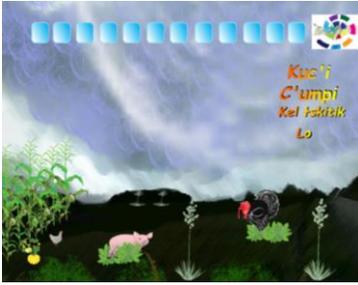
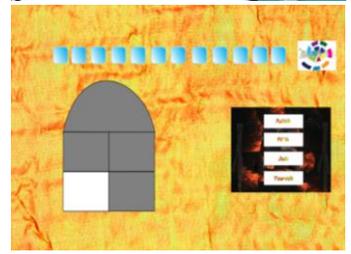
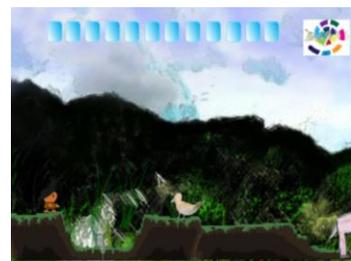
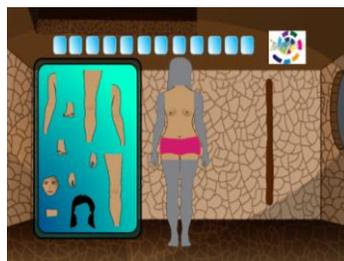


Ilustración 27 Inclusión de cortinillas y mejoras gráficas

### Prototipo 5: Micromundo Memory 2

Se realizan las correcciones planteadas, se incorpora los gráficos de los niños en diferentes actividades, para esto se utiliza la herramienta GIMP, en la cual se pone transparencia a los fondos y se deja el dibujo solamente, se reemplaza el libro por un presentador, se terminan las actividades a nivel de programación (Ver Ilustración 28).



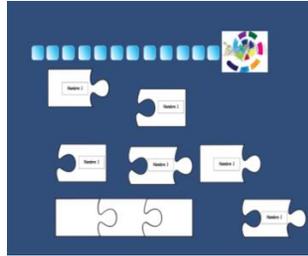


Ilustración 28 Dibujos de niños en el micromundo

**Prototipo V: Mantenimiento**

Esta fase está relacionada con la anterior, respecto a las modificaciones y/o correcciones realizadas al producto (Ver Tabla 12). Para esta fase también se ve la necesidad de incorporar al proyecto un diseñador, un ilustrador y una persona hablante de nam trik (variante Guambia), quien fue la encargada de los procesos de traducción y transcripción de los textos obtenidos a partir de los talleres elaborados en la comunidad.

Tabla 12: Registro de cambios

Cambio	Descripción	Sugerencia
Representación Territorio	La representación actual consiste en un mapa del resguardo de Totoró de 1630, lo cual traería implicaciones políticas respecto a los límites con los demás resguardos.	Buscar una forma de representar el territorio sin tener en cuenta, delimitaciones territoriales o étnicas.
Cambiar la historia de juego	El hilo conductor consistía en la representación del cuento “El hombre venado” una historia narrada por los mayores en la que se cuenta como un joven con un lado oscuro, enamorado de la hija del patrón, busca la forma de trabajar en la casa de ella como jornalero. El joven mientras trabajaba, se convertía en un venado quien poco a poco iba acabando con la producción de la huerta. El desenlace es macabro, con representaciones no aptas para un público infantil aun cuando esta sea contada como control social de la región.	La historia del juego debe contener escenarios propios de la región y en lo posible que sus contenidos vayan acordes al público objetivo.
Vestuario de la región	El micromundo no debe esencializar los personajes.	Se debe hacer una representación de la realidad

		para que los usuarios se vean identificados en las escenas.
Incorporar sonido y lectura	Las actividades se plantean inicialmente pensando en el incremento de la dificultad. En las primeras actividades se incorporaría la lectura de palabras comunes en la lengua nam trik y paulatina el sonido, hasta llegar a frases de sintaxis simple.	El micromundo debería contar con lectura y pronunciación desde la primera actividad sin dejar a un lado lo que se venía trabajando.
Incorporar dibujos de los niños	Se contrató un diseñador para el manejo de las ilustraciones.	El micromundo debe tener una representación de los dibujos de los niños para que vean en pantalla que su trabajo tiene una importante inclusión
Incorporar manifestaciones culturales de la región.	Se tienen en cuenta algunos aspectos tratados en los cuentos narrados por los mayores, pero se pierde un poco la representación de algunos personajes, que hacen parte del saber cultural.	El médico tradicional es un personaje importante para la cultura de la región
Animaciones	Los escenarios tienen un aspecto gráfico muy sobrio y lucen aburridos.	Se debe incorporar un tratamiento de animaciones que genere mayor atención en la persona que va a hacer uso de la herramienta.
Ayudas	El micromundo no cuenta con ayudas para saber que debe hacer el usuario en cada actividad.	Las cortinillas que van antes de cada actividad, se deben enriquecerse con la explicación de cada una de ellas.
Botón de retroceso	Las actividades tienen un hilo conductor en un único sentido, terminar una actividad, habilita la siguiente.	Se requiere que el usuario cuente con la opción de realizar nuevamente una actividad.
Botón de continuar	Cada vez que se realiza una actividad completa, hay un tiempo prudencial para que el sistema pueda pasar a la siguiente.	Incorporar un botón que permita al usuario, escoger la opción de continuar a la siguiente actividad.

Penalizaciones	Las actividades que no se realicen, deberán recibir un castigo, ya sea reiniciar la actividad o disminuir una especie de puntos o eliminar premios conseguidos en actividades anteriores.	Colocar un tiempo en algunas actividades, las cuales aumentan el grado de complejidad.
----------------	---	--

Con base en las sugerencias hechas por el equipo GIAP, se relacionan a continuación algunos cambios realizados al Micromundo (Ver Tabla 13).

Tabla 13: Control de modificaciones

Cambio	Solución
Representación Territorio	Se incorpora una espiral cuyas divisiones representan cada una de las secciones del territorio. La idea surge gracias al registro fotográfico, producto de las visitas a la comunidad. 
Cambiar la historia de juego	Se escoge como historia de juego la construcción de la casa tradicional, cada actividad desarrollada otorga un objeto que servirá para la elaboración de la casa.
Vestuario de la región	Las ilustraciones de los personajes cuentan con un vestuario cercano a la realidad actual.
Incorporar sonido y lectura	Con la ayuda de los audios del lexicario de la lengua nam trik se incorpora la pronunciación de las palabras usadas en la herramienta, además con el apoyo de miembros de la comunidad a través de los talleres, se complementa esta pronunciación.
Incorporar dibujos de los niños	Se realiza una actividad de dibujo con los niños para que sus ilustraciones hicieran parte de la herramienta. 
Incorporar manifestaciones culturales de la región.	La actividad del laberinto se enriquece con la incorporación de objetos que el personaje debe encontrar y que hacen parte de un ritual que el medico tradicional debe realizar para curar al personaje.
Animaciones	Se hacen animaciones de algunos objetos.
Ayudas	Se incorpora un botón de información, para que el usuario consulte el objetivo de la actividad que va a desarrollar.

Botón de retroceso	Se incorpora un botón de retroceso, para que el usuario realice una actividad anterior.
Botón de continuar	Se incorpora un botón de continuar, para que el usuario tome la opción de ir a una escena siguiente.
Penalizaciones	El concepto de penalizaciones no fue bien visto por los miembros de la comunidad, ya que para ellos se relaciona con un tipo de castigo los cuales son aplicados para corregir faltas graves en la comunidad. Por tal razón se hizo necesario armonizar el concepto, para ello se redujo la complejidad de algunas actividades para que el usuario del micromundo continuara en el juego sin perder. Este nuevo concepto se le llamó Remedio.

Para esta fase, además se contó con la participación de un equipo de diseño, quienes realizaron algunas ilustraciones que se incorporaron a la herramienta. Además, se contó con el apoyo de una estudiante de antropología hablante de nam trik variante Guambia, quien colaboró en la transcripción y traducción de algunos materiales (audio y video) elaborados con los mayores.

## Fase VI: Muerte del Proyecto

En esta fase se completan las historias de usuario, se termina la programación y el diseño de todas las actividades, se incluyen los remedios y se hace la presentación del juego al grupo investigativo y a la comunidad, para realizar las pruebas de aceptación y utilidad del producto.

## Micromundo Versión Final

Se termina la programación y el diseño de todas las actividades, se incluyen los remedios y se hace la presentación del juego, explicando la historia del juego y la funcionalidad de los botones que se encuentran en él, el micromundo finaliza con la presentación de la construcción de la casa y la minga.



### Namoi Po Jau Amkun

Hola Usuario

Bienvenido a "Namoi Po Jau Amkun"  
tu misión en el territorio de Totoró es conseguir los elementos necesarios para construir la casa tradicional!



### Namoi Po Jau Amkun

Estos elementos son:

Barro	Sejico
Caballo	Cabuya
Chaglas	Estantillos
Paja	Piedras
Pilares	Puerta
Ventana	Vigas



### Namoi Po Jau Amkun

En las actividades encontraras botones como:

- ➔ Seleccionala para continuar
- ⏸ Puedes poner en silencio la musica de fondo
- 🔊 Escucha la frase
- 🏠 Regresa al territorio
- ❓ Mira las instrucciones
- 🔄 Reinicia la actividad



Hola, estamos en Miraflores, en esta sección vamos a armar el rompecabezas del personaje, arrastra las piezas del recuadro a la silueta del personaje y luego véstelo.

Pilmarkum



Miraflores - Territorio

Totok Pulic'o Tam Kai

Pas+ntsik

Lisab' (tik' Uheget' Ti Vagat Pando Pa'ca Takak Pa'c' Sanku Kuritak' Upe

Tapt' ka un'ik ko n'i pat' kusak'ap entrap pasruwar

multitubo

Wera - Perro

Wasr Kis No kis

K'i'maypa n'bum unar'ipa p'hatayja tustamã pantiã k'ak kin c'p'k kin

es más pa las aforitas orinar en la orilla del agua

Cajual'a Kulis Kiri Pura

As'ip

Muy Bien!! Terminaste la actividad, congratulations!

Vigas

Ya tienes todos los elementos para construir la casa!!

Amkun



#### 4 PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS PARA LA COMUNIDAD MISAK DE TOTORÓ.

Para este proyecto se integran tres metodologías:

- Metodología Investigación Acción Participativa [34].
- Metodología para el desarrollo de videojuegos preproducción, producción y postproducción [35].
- Propuesta metodológica para la construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe [36].

De la integración de estas metodologías se obtuvo un marco de trabajo que sirvió como experiencia para crear un micromundo educativo, con el cual se pretende apoyar los procesos de fortalecimiento y revitalización de la lengua nam trik variante Totoró (Ver Ilustración 29; **Error! o se encuentra el origen de la referencia.**).

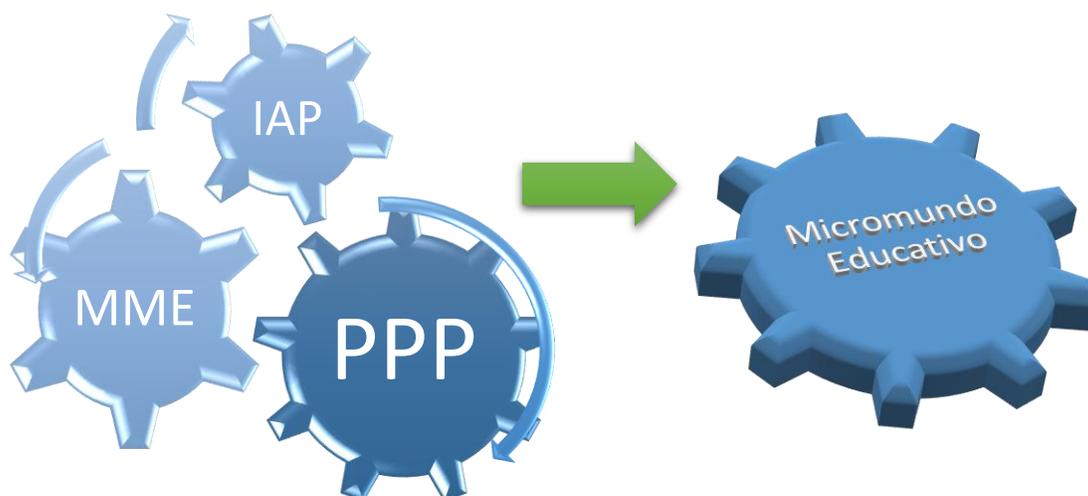


Ilustración 29: IAP (Investigación acción participativa), PPP (Preproducción, producción postproducción), MME (Metodología para la construcción de materiales educativos). Ilustración 30: IAP (Investigación acción participativa), PPP (Preproducción, producción postproducción), MME (Metodología para la construcción de materiales educativos).

Para poder lograr este cometido se formó un equipo de investigación multidisciplinario entre antropólogos, lingüistas, ingenieros de sistemas y diseñadores, con quienes se aborda una investigación tipo cualitativa gracias al diálogo de saberes que se estableció entre el equipo investigativo y la comunidad del pueblo Totoró en general (Mayoras y mayores hablantes del nam trik, profesores de las instituciones educativas, miembros del cabildo, madres de familia, estudiantes de las escuelas, emisora local, entre otros) (**Anexo A19**).

A continuación se relacionan con más detalle los apartados que se tuvieron en cuenta para definir el método usado:

#### 4.1 Instrumentos usados para la recolección de información

Existen diferentes instrumentos para la recolección de información en cuanto a la ingeniería de requisitos se refiere, sin embargo muchos de ellos no se adaptan para ciertos contextos. En éste contexto en concreto, emplear con los mayores hablantes instrumentos como entrevistas o cuestionarios resultó inapropiado, para las entrevistas las personas no demostraban en las etapas iniciales la confianza suficiente para expresar la información requerida y los cuestionarios se descartaron dado que la mayoría de los participantes no saben leer ni escribir. Por tanto se concluye que para que los miembros de la comunidad expresen su pensamiento es necesario desarrollar diferentes talleres, además antes de usar un instrumento de captura de requisitos, se hace necesario expresar el propósito del trabajo que se requiere realizar con ellos y qué resultado se obtendrá. Por esta serie de razones, los instrumentos que funcionaron en la comunidad fueron:

- **Conversaciones:** Es un medio de expresión usado por la comunidad donde cada miembro es libre de dirigirse pública y abiertamente para dar su punto de vista respecto al tema que se esté tratando.
- **Talleres:** Son reuniones con los miembros de la comunidad orientados por el equipo investigativo bajo aprobación de todos los participantes. Se trabaja en minga<sup>22</sup>, es decir cada miembro se involucra activamente en cada actividad, a lo largo de la jornada planteada. Una jornada inicia en horas de la mañana, se descansa para tomar el refrigerio y se continúa en horas de la tarde. Por cada taller se redacta una relatoría<sup>23</sup>.
- **Expresiones artísticas (Dibujo):** Son actividades en las cuales los participantes plasman en papel, las ideas a incorporar en el micromundo con base en su cosmovisión y aspectos culturales
- **Narraciones:** Son relatos de vivencias personales o generales de los miembros (Mayores) de la comunidad que trascienden de generación en generación como una forma de establecer un control social entre sus habitantes. En particular, de estos cuentos surge la idea del hilo conductor de la historia del juego.
- **Material escrito y juegos:** Son herramientas usadas por los profesores de las instituciones educativas para la enseñanza de la lengua en el aula. Este material fue considerado pieza clave y de apoyo para la interpretación de la lengua.

---

➤ <sup>22</sup> Reunión solidaria de los miembros de la comunidad para hacer algún trabajo en común, luego del cual se comparte una comida.

➤ <sup>23</sup> Es un escrito en el que se narra lo sucedido durante los talleres, los acuerdos a los que se llega y demás situaciones que se presenten. Cabe destacar que una relatoría puede contener una o varias actividades desarrolladas para una misma sesión de trabajo.

- **Rondas:** Material multimedia, elaborado en proyectos comunitarios en el cual participan los niños de las instituciones, cantando los juegos tradicionales de la región en lengua nam trik.
- **Programas de radio:** Material en audio y escrito, que enseña a pronunciar algunas palabras y la sintaxis de algunas frases simples usando esas palabras.

#### 4.2 Recomendaciones para construir un micromundos para la comunidad Misak.

Para realizar el proceso de adaptación de las metodologías se tomaron las actividades más relevantes de cada una de las etapas que las define y se reorganizaron en una etapa resultante, algunas de estas actividades fueron modificadas para involucrar aspectos propios de la comunidad. En las ilustraciones (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.31, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.33 e Ilustración 3334) siguientes, se muestra la integración de las etapas para cada tipo de adaptación resultante.

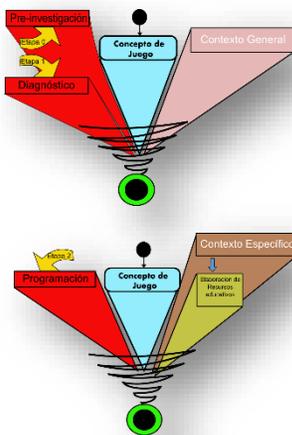


Ilustración 31: Adaptación del contexto general de la comunidad

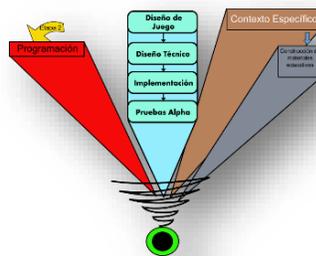


Ilustración 32: Adaptación de la construcción

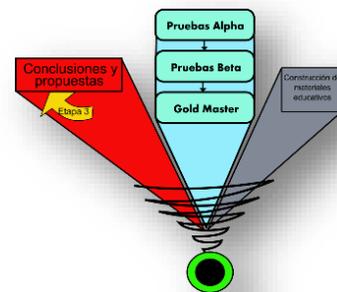


Ilustración 33: Adaptación de la prueba piloto

A continuación se describe con más detalle cada una de las etapas resultantes con sus actividades asociadas:

#### Adaptación del contexto general de la comunidad

**Etapa 0:** Esta etapa junto con sus actividades, es una propuesta de este proyecto pues se requería encontrar una comunidad objetivo que viniera adelantando procesos de revitalización y aunque actualmente existen varias de ellas comprometidas, se tuvo en cuenta diferentes factores como: la accesibilidad a la zona, orden público, permisos con el cabildo y la disponibilidad de los miembros de la comunidad ver Tabla 14.

Tabla 14: Comunidad objetivo

Etapa		Actividades	
		Identificador	Descripción
<b>Etapa 0</b>	Escoger la comunidad objetivo	A0	Reuniones semanales grupo investigativo.
		A1	Consultar agendas de contactos.
		A2	Recopilar documentación de trabajos anteriores.

**Actividad 0 (A0)**

- Establecer un cronograma de actividades de acuerdo a la disposición del grupo de trabajo para presentar informes y realizar correcciones. Esta actividad es replicada para las siguientes etapas.

**Actividad 1 (A1)**

- Consultar con grupos investigativos, quienes llevan un registro actualizado de contactos de las comunidades indígenas. Estos contactos serán los encargados de brindar el puente de comunicación entre el grupo investigativo y la comunidad.
- Revisar los proyectos ejecutados para la comunidad con apoyo de los departamentos de Antropología y Sistemas de la universidad del Cauca con el fin de relacionar un listado de posibles comunidades objetivo.

**Actividad 2 (A2)**

- Explorar los trabajos realizados anteriormente en las comunidades, esto define los recursos que servirán como insumo a incorporar en la herramienta.
- Realizar una investigación de cuáles son los trabajos realizados en la comunidad, estos serán organizados jerárquicamente de acuerdo a la aplicación y el impacto que tienen en la comunidad, posteriormente se seleccionaran los pertinentes.

**Etapa 1:** Realizar una serie de visitas a la comunidad para obtener un contacto directo con sus habitantes y de esta forma reconocer el entorno en el cual se desenvuelven, destacando diferencias culturales y geográficas respecto a otras comunidades. Las actividades siguientes asignadas a las etapas (0 y 1) definen las visitas de reconocimiento a la comunidad objetivo.

Etapa		Actividades	
		Identificador	Descripción
Etapa 1	Contexto General	A0	Reuniones semanales grupo investigativo.
		A3	Llevar un registro fotográfico, de audio y video.
		A4	Realizar un inventario de los recursos computacionales

#### Actividad 3 (A3)

- Recolectar material en audio, imagen y video que servirá para identificar características particulares de la comunidad [36].

#### Actividad 4 (A4)

- Realizar un inventario [36] de los recursos informáticos y material educativo para la enseñanza del nam trik existentes en las instituciones educativas.
- Visitar las instituciones educativas con el fin de hacer un inventario de los recursos computacionales con el que cuentan [36].
- Realizar una revisión de los materiales en texto u otro medio (fuentes secundarias), que se han elaborado para apoyar procesos de aprendizaje y enseñanza del nam trik en la comunidad, con el fin de constituir un inventario que permita escoger temas que se pretenden trabajar desde las TI y que recurso puede ser insumo para construir el material educativo [34].
- Revisar, obtener y documentar (trabajo de campo) información sobre los escenarios educativos y características pedagógicas para el aprendizaje de la lengua nam trik, en pro de establecer cuáles serán escenarios significativos para su aprendizaje y que se puedan utilizar en la elaboración de micromundos virtuales [34].
- Apertura a puntos de vista: aplicar los instrumentos de recolección de información con la comunidad [34].
- Elaborar un glosario de las palabras y términos usados en nam trik, a medida que se realicen actividades en la comunidad [36].

#### Adaptación de la construcción

Las siguientes actividades de la etapa 1 son usadas para iniciar la captura de requisitos e identificación de los problemas de aprendizaje de la lengua que se pretende entrar a apoyar.

Etapa		Actividades	
		Identificador	Descripción
<b>Etapa 1</b>	Contexto General	A5	Convocar a la comunidad en general.
		A6	Levantamiento de requisitos
		A7	Identificar las habilidades lingüísticas a apoyar.
		A8	Jornadas de dibujo

#### Actividad 5 (A5)

- Convocar a la comunidad para realizar la presentación formal del equipo investigativo y el objeto de visitas posteriores.
- Hacer un llamado para constituir el grupo de IAP (GIAP), formado por el equipo investigativo y los miembros de la comunidad. La cantidad de personas de la comunidad que conformarán el grupo no debe ser inferior a la cantidad de personas que forman el equipo investigativo [34].
- Realizar un listado de asistencia a la reunión y los candidatos a participar del grupo IAP en próximas sesiones.
- Involucrar a los representantes de la emisora local para que hagan extensiva la invitación a la comunidad en general, a participar del proceso.

#### Actividad 6 (A6)

- Recolectar Información con el fin de conceptualizar la problemática a partir de los objetivos planteados en el proyecto, además contextualizar y contrastar el conocimiento que se produzca a lo largo del proceso, gracias a los datos recolectados [34].
- Realizar un taller con el GIAP para recolectar los requisitos preliminares [34] donde se establecen los escenarios y aspectos representativos de cada uno de ellos, a incorporar en la herramienta educativa.
- Realizar un documento de especificación de requisitos [36], basado en el proceso de desarrollo

#### Actividad 7 (A7)

- Identificación de problemas o situaciones a apoyar [36]. Aplicar algunas etapas de la Metodología de Investigación Acción Participativa, con el fin de establecer necesidades y procesos pedagógicos, a partir de las características culturales y educativas en las que se enseña el nam trik.

- Realizar un taller con los profesores para establecer las habilidades lingüísticas que requieren apoyo en el estudiante y que serán vitales para desarrollar las actividades educativas a incorporar en la herramienta [36].
- Generar sinergias con los actores (principalmente docentes que enseñan la lengua), de forma que se pueda establecer una alternativa para integrar en la enseñanza y en el aprendizaje del micromundo construido [34].
- Definir características particulares del usuario al que va dirigido el material educativo [36].
- Evaluar el grado de alfabetización digital requerida para el uso de los micromundos elaborados y establecer las alternativas de capacitación acorde a las necesidades detectadas [36].

#### Actividad 8 (A8)

- Aprovechar los talleres para realizar una jornada de dibujo con los niños de la comunidad para que sus ilustraciones hagan parte del micromundo.

Etapa 2 - : En esta etapa se inicia el proceso de desarrollo de recursos educativos, con las cuales se explorará el grado de aceptación y se determinará el de alfabetización de los usuarios, también de esta etapa hace parte la identificación de problemas respecto a la lengua y que requieren apoyo

Etapa		Actividades	
		Identificador	Descripción
<b>Etapa 2</b>	Contexto específico (Preproducción)	A0	Reuniones semanales grupo investigativo.
		A9	Elaboración de recursos educativos.
		A10	Escoger la historia de juego.
		A11	Escoger las actividades educativas de nam trik.
		A12	Realizar el documento Extended High Concept (EHC) o documento de diseño de juego preliminar.

#### Actividad 9 (A9)

- Elaboración de Recursos Educativos. Desarrollar actividades soportadas en herramientas tecnológicas (Jclíc y/o Constructor Atenex), desde la recolección de insumos hasta el despliegue [36].
- Evaluar los recursos educativos, con los niños de las escuelas.
-

#### Actividad 10 (A10)

- Escoger la historia a incorporar en el juego y que servirá como hilo conductor del micromundo.
- Incluir en los talleres elaborados con los mayores, un espacio para la narración de historias o cuentos tradicionales por parte de los participantes.
- Realizar un taller con los profesores de las instituciones educativas quienes serán los encargados de escoger la historia del juego, basados en los cuentos tradicionales contados por los mayores hablantes.

#### Actividad 11 (A11)

- Definir las actividades educativas que guiaran la historia del juego.
- Realizar talleres con los profesores para realizar una lluvia de ideas de juegos pedagógicos usados en la escuela.
- Establecer pros y contras de cada juego (nivel de programación, aporte a la enseñanza de la lengua, información del juego, interpretación del juego en nam trik, entre otros).

#### Actividad 12 (A12)

- Realizar el documento de diseño del juego preliminar o GDD por sus siglas en inglés (Game Design Document).
- Desarrollar la versión EHC (Extended High Concept). Es un documento en el que se describe la idea del juego sin entrar en detalles pues su contenido cambiará constantemente hasta llegar a la versión definitiva del GDD [35].

Etapa 3 – Contexto Específico (Producción): Esta etapa está relacionada con la construcción de software educativo basado en herramientas dispuestas para dicho fin.

Etapa		Actividades	
		Identificador	Descripción
<b>Etapa 3</b>	Contexto específico (Producción)	A0	Reuniones semanales grupo investigativo.
		A13	Seleccionar el entorno de desarrollo de juego.
		A14	Realizar el documento de diseño de juego (GDD) definitivo.
		A15	Establecer con el diseñador las ilustraciones que se requieren.
		A16	Escoger el método de desarrollo. (Sugerencia XP).
		A17	Realizar un demo del micromundo.

#### Actividad 13 (A13)

- Seleccionar el entorno de desarrollo adecuado para implementar el Micromundo.

- Con base en la actividad A4, analizar el entorno de desarrollo más adecuado para la construcción del micromundo. Para este caso en específico la herramienta de desarrollo fue sugerida desde el proyecto macro, la cual plantea la implementación del micromundo en la herramienta Unity.

#### Actividad 14 (A14)

- Desarrollar la versión definitiva del GDD en el que se detalla el diseño artístico, el diseño mecánicas del juego y el motor del juego [35].

#### Actividad 15 (A15)

- Entregar el GDD al diseñador quien junto con el equipo de desarrollo, identifican las características más relevantes del entorno de juego y los objetos que se incorporan en este, con el fin de diseñar las ilustraciones.
- Realizar un cronograma de entregas de las ilustraciones.

#### Actividad 16 (A16)

- Hacer uso de un proceso de desarrollo de software iterativo e incremental para realizar materiales educativos que involucren escenarios significativos para el aprendizaje de la lengua y de la cultura de la comunidad.
- Establecer identificadores de hitos importantes, fechas de entrega análisis de riesgos, entre otros [36].

#### Actividad 17 (A17)

- Crear prototipos funcionales e incrementales con base en los artefactos del proceso de desarrollo escogido.
- Realizar las modificaciones que den lugar a la entrega definitiva del producto.

### Adaptación de la prueba piloto

Etapa 4 – Contexto Específico (Pruebas): En esta etapa se tienen en cuenta las pruebas que se deben ejecutar con la herramienta educativa, sin embargo desde la etapa anterior ya se vienen realizando.

Etapa		Actividades	
		Identificador	Descripción
<b>Etapa 4</b>	Contexto específico (Pruebas)	A0	Reuniones semanales grupo investigativo.
		A18	Pruebas Alpha (alfa).
		A19	Pruebas Beta.
		A20	Pruebas Gold Master.
<b>Etapa 5</b>	Explotación (post-producción)	A21	Divulgación del micromundo.
		A22	Informe final.

#### Actividad 18 (A18)

- Pruebas Alpha: Llamadas también “code complete” con las cuales el producto se somete a pruebas que realizan pequeños grupos que han estado llevando el proceso de diseño y desarrollo del juego [35], es decir el grupo de investigación acción participativa. El objetivo es encontrar errores, refinar detalles y valorar la jugabilidad del juego.

#### Actividad 19 (A19)

- Pruebas Beta: También denominadas “content complete”, con ellas se pretende finalizar todo lo relacionado con contenido de las misiones, los gráficos, los textos en diferentes idiomas, doblaje del sonido, etc. [35]. Además, se asegura que los contenidos incluidos en el juego se ajusten a las leyes vigentes y a la ética establecida en la comunidad donde se pretende implantar el juego. Son realizadas por personas ajenas al juego.
- Reunir un grupo de docentes de la comunidad para realizar las pruebas beta y determinar la utilidad del micromundo.
- Reunir un grupo de estudiantes de la comunidad para realizar las pruebas beta y determinar el grado de aceptación del micromundo.

#### Actividad 20 (A20)

- Gold Master: Es la prueba definitiva con el prototipo funcional final para ultimar detalles. Estas pruebas se refinan desde el grupo investigativo.

#### Actividad 21 (A21)

- Programar presentaciones del micromundo con potenciales usuarios externos.
- Inscribir el micromundo en diferentes seminarios, convenciones, simposios o cualquier evento relacionado con la problemática tratada.

## 5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de desarrollar el prototipo funcional final, se aplica la prueba piloto del micromundo. Para ello se siguen las recomendaciones de [36] y los criterios para evaluar software educativo [50] y [51]. Con base en las referencias anteriores se pudo evaluar la utilidad de la herramienta educativa. Para realizar la prueba piloto se convocó previamente a tres grupos de participantes: estudiantes, profesores de diferentes veredas y mayores hablantes de la lengua nam trik. La actividad fue realizada en la “Institución educativa La Peña” del municipio de Totoró- Cauca en la cual participaron cuarenta (40) alumnos de los grados primero y segundo de primaria, cuatro (4) profesores y un Mayor hablante de nam trik.

### Diseño de la prueba piloto

Para poder realizar la prueba piloto, se diseñó una estructura para ser aplicada con cada grupo de participantes, la cual se puede consultar en el (**Anexo A20**).

A continuación se detalla el proceso que se siguió para aplicar esta prueba con cada grupo de participantes.

### Grupo de Estudiantes pueblo Totoró (grados primero y segundo)

Se conformaron dos grupos cada uno de veinte (20) estudiantes (grupo A y grupo B), bajo la supervisión de cuatro profesores dos (2) para cada grupo. Al grupo A se le dictó una clase de la forma tradicional es decir la que regularmente dicta el profesor y el grupo B interactuó con el micromundo (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**); ambos grupos racticaron el mismo tema de estudio *las partes del cuerpo* (Ver Ilustración 34-37). El **Anexo A21** muestra el material del estudio



Ilustración 34. Niños escuela Betania



Ilustración 35. Niños leyendo el material de estudio



Ilustración 36. Niña escuela Betania, estudiando la lección.

Una vez terminada la actividad, se definió una muestra de 10 estudiantes de cada grupo (escogidos al azar) a quienes se les entregó el material de evaluación de la temática de estudio. Posteriormente, se realizó la segunda parte de la prueba, en la cual se intercambiaron los grupos. Quienes desarrollaron la actividad con el micromundo, pasaron a realizar la actividad de la forma tradicional y viceversa. En esta parte se usó la actividad los **nombres de los animales**, luego se

entregó el material de evaluación del ejercicio al mismo conjunto de niños de la prueba anterior. El **Anexo A22** muestra el material de evaluación.

Finalmente se entregó a los niños quienes realizaron la evaluación, un cuestionario con un total de 20 preguntas, con el cual se pretendía determinar la aceptación percibida por parte del estudiante respecto al micromundo. (Ver **Anexo A23**)



Ilustración 37: Explicando el objetivo de la actividad.

Al culminar la prueba se organizan los resultados en una tabla donde se consignaron: nombres, grado, tipo de enseñanza y los aciertos que obtuvo cada estudiante por temática evaluada. Para realizar un análisis de estos resultados se calculó el promedio de aciertos de cada grupo (A y B) por cada temática, luego se procedió a homogenizar la tabla, para ello se descartan los resultados de los estudiantes del grado primero, quienes a pesar de manifestar un gran interés para usar el micromundo, no cuentan con el mismo nivel de aprendizaje del nam trik que los estudiantes de grado segundo.

Una vez terminado este proceso, se logró apreciar que para la primera temática **las partes del cuerpo** el mejor resultado en promedio se obtuvo con los estudiantes que interactuaron con el micromundo, mientras que para el segundo tema **los nombres de los animales**, los mejores resultados en promedio fueron para los niños que usaron el método tradicional.

Con base en los resultados obtenidos y en la observación del desarrollo de la experiencia piloto, se evidenció que:

- El diseño de la actividad partes del cuerpo usando el micromundo, favorece la repetición constante de cada una de las palabras, por esta razón hubo un mejor aprovechamiento de los contenidos presentados y mejores resultados respecto al promedio de aciertos obtenidos en la actividad desarrollada con el método tradicional.
- Para la actividad de los animales, el docente aplicó una técnica diferente en el método tradicional: hizo que los estudiantes repitieran varias veces la palabra del animal de forma individual (Ver Ilustración38-44). Esta técnica de varias repeticiones resulta ser más efectiva que en la actividad del micromundo, en la cual los estudiantes pasan rápidamente por el animal, se escucha la palabra correspondiente, pero ésta no se repite, a menos que vuelva a pasar. Al observar los resultados obtenidos, se puede observar que al no tener el acompañamiento del docente, olvidan el objetivo de la actividad y solo se concentran en llegar al final.



Ilustración38: Profesora enseñando el segundo tema de estudio



Ilustración 39: Profesor Hermes pronunciando los nombres de los animales a un grupo de niños.



Ilustración 40: Niño pronunciando los animales

- En el trabajo con el micromundo se utilizaron dos actividades que requerían habilidades diferentes: la actividad “*partes del cuerpo*” requiere el uso del mouse, mientras la actividad “*recorrido de animales*” se hace el uso de las teclas de dirección en el teclado. Se pudo observar que en el desarrollo de las actividades, algunos niños no tenían la coordinación motriz suficiente para controlar varios movimientos al tiempo (por ejemplo, saltar y avanzar), mientras que el uso del mouse les resultó más sencillo.
- La experiencia desarrollada con los niños proporcionó insumos importantes, tanto para este trabajo como para el grupo de investigación. Se encontró que es fundamental la repetición de las palabras, bien sea si se usa el método tradicional o el micromundo. También se evidenció que las actividades desarrolladas usando el micromundo requieren el apoyo constante del docente, ya que a esta edad, los niños tienden a perder la concentración y olvidar el objetivo de las actividades planteadas. Por tal razón, se reafirma la posición que usa el grupo de trabajo en cuanto a la incorporación de materiales educativos, específicamente micromundos, a las prácticas tradicionales de enseñanza de la lengua. Estos recursos deben ser usados como apoyo a los procesos educativos, y no como sustituto de la acción del profesor.
- Finalmente con esta prueba se logró evidenciar que era necesario aplicar la dinámica de *remedio* a las actividades de recorrido, para que el usuario de características similares a las encontradas en la prueba, tuvieran una alternativa para desplazarse fácilmente y no perder el objetivo de la actividad.

### **Análisis de los cuestionarios**

Esta encuesta fue diligenciada por diez y siete (17) estudiantes, los tres (3) restantes manifestaron no querer participar. Para llevar a cabo un análisis cuantitativo de la encuesta, se sumaron las respuestas por cada pregunta y se consolidó en una encuesta general de participantes. De la Tabla 15 se deduce que los estudiantes respondieron afirmativamente al 93 % de las preguntas, lo cual indica que el tipo de actividades presentadas en el micromundo favorecen en un alto grado la aceptación de los estudiantes y que se deben refinar detalles con base en el 7% faltante. Los resultados completos se muestran en el **Anexo digital A24**

Tabla 15: Consolidado de respuestas estudiantes grados primero y segundo “La Peña”

PREGUNTA	RESPUESTAS	
	No	Si
¿Te ha gustado utilizar el micromundo para estudiar nam trik?	3	14
¿Te gustaría que se utilice este micromundo en las clases de nam trik?	0	17
¿Te gustan los personajes del micromundo (animales, personas)?	2	15
¿Los temas vistos, los entendiste mejor con el micromundo?	1	16
¿Te sientes motivado de aprender nam trik con el micromundo?	0	17
¿Te gustaría que los profesores usaran el micromundo para enseñarte nam trik?	1	16
¿El micromundo ha despertado tu interés para aprender nam trik?	2	15
¿Te gustan los botones mostrados en el micromundo?	1	16
¿Te ha parecido fácil de usar el micromundo?	4	13
¿Los contenidos del micromundo son entendibles?	3	14
¿Te gusta la presentación general de la pantalla del micromundo?	2	15
¿Te gustan los colores usados en el micromundo?	0	17
¿Te gustan las imágenes de las actividades?	1	16
¿Te gustan los sonidos del micromundo?	1	16
¿Te gustan los sonidos de las actividades?	1	16
¿Los sonidos de las actividades son claros?	1	16
¿Te gustan los premios que recibes para armar la casa tradicional?	0	17
¿Las instrucciones mostradas en el micromundo te ayudaron a entender mejor cada actividad?	1	16
¿Consideras que aprendiste nuevas cosas con el micromundo?	1	16

## Grupo de Docentes

La prueba piloto la realizaron los profesores quienes ayudaron como orientadores del proceso de evaluación con los estudiantes. Participaron tres profesores (expertos de la lengua nam trik) y la coordinadora del programa de educación del cabildo de Totoró. (Ver Tabla 16).

Tabla 16 Relación docentes

Nombre	Cargo	Institución	Edad
Marleny Angucho	Docente	Institución educativa agropecuaria pueblo Totoró sede Betania	44
Marta Sánchez	Docente	Institución educativa agropecuaria pueblo Totoró sede La peña	52
Hermes Angucho	Docente	Institución educativa agropecuaria pueblo Totoró sede La peña	47
Claudia Sánchez	Coordinadora	Institución educativa agropecuaria pueblo Totoró	30

Con base en [51], se diseñó un cuestionario con el cual se evaluó la utilidad del micromundo teniendo en cuenta características pedagógicas, funcionales, y técnicas ver (**Anexo A25**). El cuestionario cuenta con 38 preguntas de única respuesta para ser marcadas con una (X) y 3 preguntas de respuesta abierta, para un total de 41 preguntas. Cada pregunta de única respuesta cuenta con 5 posibles opciones de tipo cualitativo (Muy Adecuado, Bastante adecuado, Adecuado, Poco adecuado y Nada adecuado).

La prueba piloto inició con la explicación del objetivo de la evaluación a los participantes, se les indicó los pasos que debían seguir con el fin de interactuar con el micromundo (ver Ilustración 41, Ilustración 42), con base en el diseño de la prueba. Posteriormente se entregó a cada participante una encuesta.



Ilustración 41 Profesora Marta Sánchez desarrollando la primera actividad del micromundo.



Ilustración 42: Profesor Hermes Angucho realizando la prueba con el micromundo.

Los resultados del análisis de la encuesta se explican a continuación:

Haciendo un proceso de organización de la información, además de un análisis cuantitativo, se ponderaron las respuestas de los docentes, en un rango de 1 a 5 (Muy Adecuado - 5, Bastante adecuado - 4, Adecuado - 3, Poco adecuado - 2 y Nada adecuado -1), se sumaron las respuestas de los participantes y por cada pregunta se calculó el promedio.

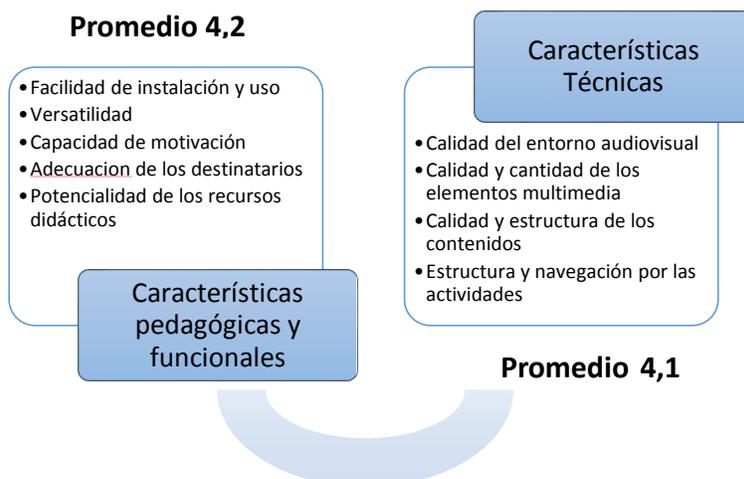


Ilustración 43 (elaboración propia): Promedios de la encuesta

Los promedios resultantes presentados en la (Ilustración 43), evidencian que las características pedagógicas, funcionales y técnicas se encuentran por encima de cuatro (4), lo que corresponde con la calificación (Bastante Adecuado). Por lo tanto, teniendo en cuenta que la encuesta evalúa un conjunto de características funcionales entendiendo la funcionalidad como la “propiedad de las cosas que tienen una utilidad práctica (<http://goo.gl/ULV2xi>)” se concluye que el micromundo es útil para apoyar los procesos de enseñanza del nam trik que el docente adelanta dentro del aula.

Cabe destacar que las respuestas con una calificación inferior a 4 indican que se deben realizar ajustes al micromundo las cuales se detallaron en las respuestas abiertas del cuestionario (ver Tabla 17: Observaciones Docentes), sin embargo ninguna de las respuestas se ubicó por debajo de 3 lo cual hace que el micromundo sea adecuado para el propósito que fue implementado (ver **Anexo digital A26**).

Tabla 17: Observaciones Docentes

Docente	Observación
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En las instrucciones generales debe ir todo lo que sea necesario (audio, amplificadores, computadores etc.)</li> <li>✓ Muy bueno para ser aplicado en nam trik.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Algunas palabras no están bien usadas en algunos contextos como "Markun"</li> <li>✓ Me parece interesante es muy llamativo para los estudiantes.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ seguir forjando y construyendo estrategias pedagógicas para afianzar nuestro idioma nam trik.</li> <li>✓ es una excelente herramienta pedagógica basada en las vivencias del indígena del pueblo Totoró.</li> </ul>

### Mayor Hablante

Aunque esta prueba no hace parte del alcance del proyecto y tampoco la incorporación del micromundo en dispositivos móviles, desde el grupo de investigación se creó la necesidad de poder contar con la participación de los mayores en la prueba piloto y aunque se conoce que los mayores no son alfabetizados en el manejo de computadores ni mucho menos en dispositivos móviles, se planteó sacar una versión ejecutable para el sistema operativo Android, en el que se incorporaran actividades relativamente fáciles de ejecutar como “buscar objetos ocultos”.

Esta prueba contó sólo con la participación del mayor Arístides quien acompañó el desarrollo de las pruebas anteriores. Se explicó a modo resumen el objetivo del desarrollo de la herramienta y se entregó una tableta en la cual se había instalado el micromundo, luego se le enseñó el uso básico de este dispositivo. Posteriormente el mayor desarrolló las actividades del micromundo que le fueron explicadas (Ver Ilustración 448-50), a sorpresa de los evaluadores, el mayor desarrolló todo el micromundo. Luego de interactuar con el micromundo, se solicitó que respondiera las preguntas del mismo cuestionario llenado por los estudiantes. Es necesario precisar que el mayor no sabe leer ni escribir, así que las instrucciones del micromundo fueron explicadas por un moderador así como las preguntas del cuestionario.

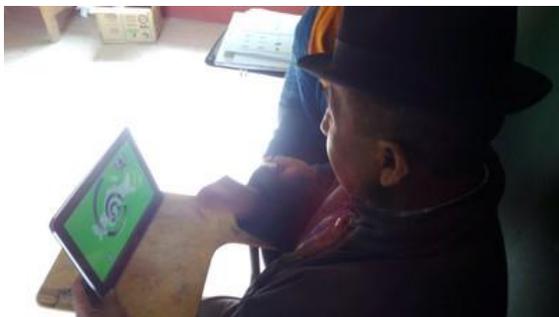


Ilustración 44: Mayor Arístides



Ilustración 45: Mayor Arístides interactuando con el micromundo



Ilustración 46: Mayor Arístides desarrollando la actividad exterior de la casa

Después de analizar los resultados del cuestionario se evidencia que el mayor Arístides contestó positivamente la mayoría de preguntas, a excepción de “¿Los contenidos del micromundo son entendibles?”, para la cual él afirmó que no alcanzaba a escuchar el audio de las actividades y esto se debió a las características del dispositivo. Por lo tanto, se puede concluir que el grado de aceptación del micromundo para el mayor es alto. Algunas observaciones hechas por él se muestran a continuación.

- ✓ “No es pa’ uno sino pa’ los niños”.
- ✓ El mapa es una representación no se diferencian las veredas.
- ✓ El espiral no tiene una descripción.
- ✓ Hay que identificar en donde estamos (donde estamos y pa’ donde vamos) uno va recorriendo y debe llegar a Gabriel López.
- ✓ Cada raya puede ser un pueblo o una vía una montaña.
- ✓ Las partes del cuerpo son unos anales que se deben retomar.
- ✓ Por qué veo esto desbaratado (Las partes del cuerpo).
- ✓ Pímarkun tiene una referencia no sé si para este juego sirva hay que consultarlo con los otros mayores.
- ✓ Los premios que se obtienen no son claramente identificables. El primer premio parece una loma, no se identifica como barro.
- ✓ Muy buen trabajo, me gusta mucho.

## Otras pruebas

### Grupo De Alumnos Maestría De Revitalización De Lenguas Indígenas

Teniendo en cuenta que la evaluación del software educativo puede ser realizada desde diversas perspectivas y por diversas personas [50]; para mitigar el riesgo de no realizar las pruebas, se decidió divulgar el micromundo en el departamento de etnoeducación de la universidad del cauca y solicitar un espacio para realizar una prueba piloto.

La prueba se realizó con los estudiantes de maestría en revitalización de lenguas indígenas de la Universidad del Cauca y se efectuó el mismo proceso llevado a cabo con los docentes de Totoró. La prueba se aplicó usando una estrategia diferente a la realizada con los profesores de Totoró: un estudiante de la maestría realizó las actividades del micromundo bajo la guía de un moderador, y con el apoyo de los demás estudiantes. (Ver Ilustración 47, Ilustración 48, Ilustración 49).



Ilustración 47: Hablante nam trik Silvia haciendo pruebas.



Ilustración 48: Estudiante Maestría en revitalización interactuando con el micromundo.



Ilustración 49: Explicación de los objetivos de las actividades del micromundo

El proceso de análisis fue similar al elaborado para la prueba con los docentes, con la diferencia que el promedio de los resultados mejoró. Cada pregunta contestada, se ubicó por encima respecto a la prueba presentada por los profesores del resguardo Totoró. El detalle de la evaluación se encuentra en el **Anexo digital A27**.

Con base en el gráfico de la Ilustración 50, se puede observar que todas las respuestas se encuentran en el rango de 4 a 5, lo cual establece que la utilidad del micromundo evaluada a través del cuestionario, es favorable para apoyar los procesos de aprendizaje de la lengua. La Tabla 18 presenta algunas observaciones realizadas por los estudiantes.



Ilustración 50: Gráfico Promedio respuestas Estudiantes Maestría en revitalización de lenguas indígenas

Tabla 18: Observaciones al desarrollo de la actividad

Estudiante	Observación
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teniendo en cuenta que las comunidades indígenas ya estamos inmersas de tecnología, este micromundo permite a los niños a valorar su lengua y su cultura por medio de juego, permitiendo que las tecnologías sirvan para una nueva formación desde la comunidad.</li> <li>El micromundo es de gran ayuda, ya que hoy en día los niños están al frente del computador jugando todo el tiempo esta herramienta está para que jueguen y valoren su propia cultura.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las instrucciones del juego se dan en español, también deberían tener su traducción en nam trik.</li> <li>Es un material muy interesante, para la población infantil sobre todo.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es un trabajo didáctico e interactivo, agradable para compartir la enseñanza y aprendizaje del idioma ancestral.</li> <li>es una propuesta innovadora y fácil de aprender en los procesos de enseñanza del idioma ancestral</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Será posible utilizar el alfabeto o consonantes Misak?</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es importante que la tecnología aporte a los procesos sociales como la revitalización de las lenguas.</li> <li>mejorar el audio en algunas pronunciaciones</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener claridad a la hora de socializar el trabajo, con los demás ingenieros con la intención de sensibilizarlos con este tipo de investigación ya que esta disciplina es muy necesaria en la revitalización de las lenguas.</li> <li>Es esperanzador el panorama, porque siento que si a esta lucha por la revitalización de las lenguas se le une la ingeniería de sistemas, vamos muy bien.</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sería bueno distribuir en cd's, como material didáctico para los hablantes del nam trik.</li> </ul>
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>La escritura no está bien escrito en algunas palabras.</li> </ul>

## Divulgación

La etapa de post producción de [36], sugiere la comercialización del juego, sin embargo el presente proyecto solo cuenta con fines educativos sin ánimo de lucro, para apoyar los procesos de aprendizaje y enseñanza de una lengua indígena- el nam trik variante Totoró-. Por esta razón, después de desarrollar el prototipo funcional final, se hizo un proceso de divulgación del producto (ver Ilustración 51), a continuación se relacionan las presentaciones del micromundo en diferentes contextos.

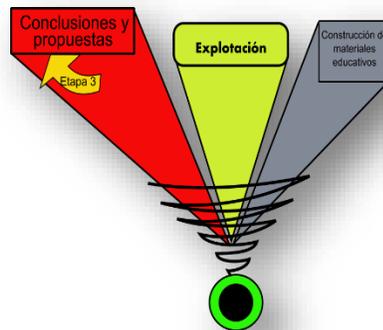


Ilustración 51 (elaboración propia) Etapa de divulgación del micromundo

- Simposio internacional Contactos interlingüísticos e interculturales noviembre 2015. Ponencia: Construcción de materiales educativos tipo micromundo y lenguas indígenas: el caso del nam trik de Totoró (Cauca).
- Socialización micromundo. Estudiantes Maestría en revitalización de lenguas indígenas. Universidad del Cauca. Marzo de 2016.
- Seminario taller Universidad de Antioquia. Noviembre 2015 El uso y apropiación de materiales educativos tipo micromundo en Comunidades Indígenas. Casos en lenguas nasa yuwe y nam trik.
- Seminario Universidad de Paris 3 Sorbonne. Marzo 2016 Curso de Fonética experimental y estudiantes del Laboratorio de Fonética y Fonología del Instituto de Fonética de Paris. Socialización micromundo.
- Estudiantes noveno semestre de comunicación social. Universidad del Cauca. Abril 2016.
- Presentación micromundo día del idioma. Institución educativa y agropecuaria Pueblo Totoró. Betania- Totoró (Cauca-Colombia). Abril 2016
- Artículo. Micromundo etnoeducativo como apoyo al docente en las prácticas de enseñanza de la lengua nam trik de Totoró. 11 Congreso Colombiano Computación.
- Capítulo del libro “Construcción de micromundos para la apropiación social del patrimonio lingüístico en comunidades Nasa y Misak”. Primera edición Mayo 2016.

## 6 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

En los siguientes apartados se presentan algunas conclusiones obtenidas con el desarrollo del presente trabajo de grado, así como algunas ideas de trabajo futuro.

### CONCLUSIONES

- La interdisciplinariedad en el desarrollo de software educativo cuenta con fuertes ventajas, basadas principalmente en los puntos de vista que cada individuo tiene desde su área de conocimiento, lo cual hace que el proceso sea direccionado adecuadamente. Sin embargo esta interdisciplinariedad cuenta también con grandes retos como: la dificultad para comprender distintos conceptos, las funciones que cada persona debe desarrollar, conflictos de comunicación y la comprensión general del proyecto desde el contexto que se esté trabajando, entre otros.
- La integración de las metodologías de trabajo permitió llevar a cabo una secuencia adecuada de actividades que dieron paso a la recolección de los requerimientos para la construcción del software: La aplicación de Pre-producción Producción y Post-producción, permitió llevar y adaptar un hilo conductor al micromundo para que el software fuera atractivo a los usuarios y así se pudiera aplicar las actividades de manera ordenada y acorde a los requerimientos de los docentes y mayores. Por su parte, la metodología para la construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del Nasa Yuwe fue esencial en el momento de estructurar las actividades generales, ya que sirvió como marco de trabajo en la comunidad del pueblo Totoró, para poder llevar a cabo varios de los talleres realizados.
- Desarrollar el prototipo del micromundo basados en una metodología de desarrollo como GXD permitió llevar una evolución constante, gracias a cada uno de los ciclos (iterativo e incremental) que el proceso sugiere, además, la estructura de desarrollo, permitió realizar grandes cambios en algunas capas, sin que el desarrollo se viera afectado.
- La aplicación del cuestionario como instrumento de pruebas a los expertos (docentes y hablantes fue adecuada para establecer el nivel de utilidad que tenía la herramienta como apoyo educativo para la enseñanza de la lengua. De otro lado, aplicar las pruebas a los estudiantes, permitió evaluar el nivel de aceptación que llegará a tener el micromundo en los niños cuando este se ponga en marcha en las escuelas del resguardo.
- En el estado del arte se encontró que los materiales educativos basados en videojuegos pueden utilizarse de forma efectiva en el aula para mejorar el aprendizaje y la motivación. En el caso en particular de este trabajo, el uso de la herramienta permitió que los niños realizaran las actividades educativas con mayor atención y entusiasmo. Sin embargo, los resultados de las pruebas muestran que es fundamental contar con el apoyo y la guía

constante del profesor, para que los estudiantes no se desvíen del objetivo de las actividades y mantengan la motivación de aprender.

- El micromundo hace que las actividades orientadas al aprendizaje del nam trik sean más entretenidas y divertidas para los niños, a través del uso de mecánicas de juego, lo cual hace que éstos se involucren en el proceso de forma más activa. Sin embargo, el micromundo no pretende reemplazar las clases tradicionales, en vez de ello, proporciona una estrategia complementaria para acercar los estudiantes hacia el aprendizaje de la lengua y permitirles comprender los temas de otra manera.
- Los resultados de las pruebas del micromundo en etapa de desarrollo, efectuadas tanto a los miembros del equipo investigativo y el público en general (es decir, personas ajenas a la comunidad), evidencian que el micromundo ayuda a comprender algunos conceptos básicos del nam trik, y generan consciencia en cuanto a la diversidad lingüística existente, y la necesidad específica de revitalizar esta lengua.
- El inventario de los recursos computacionales existentes en la comunidad, ratifica la validez en la selección de la herramienta de desarrollo usada para crear el micromundo. Si las características de los computadores hubiesen sido inadecuadas para la creación del prototipo, se habrían tenido en cuenta alternativas de juegos basados en otras tecnologías como Java o Flash.

## **TRABAJO FUTURO**

- Realizar una experiencia piloto que incluya más participantes entre estudiantes y profesores (expertos), para refinar el micromundo y ampliar el concepto de utilidad en la enseñanza del nam trik.
- La experiencia con los estudiantes de maestría en revitalización de lenguas de la universidad del Cauca, los cuales pertenecen a comunidades que usan lenguas diferentes al nam trik, permitió evidenciar la necesidad que tienen otras comunidades indígenas respecto a la revitalización de sus lenguas, por lo que la experiencia obtenida en el desarrollo de este micromundo puede ser aprovechada por el grupo de investigación para realizar trabajos en otros contextos.
- El software Unity ofrece las facilidades para exportar la misma versión del micromundo a diferentes tipos de dispositivos móviles, como celulares, tabletas, etc. Aprovechando esta característica, se generó otro prototipo para sistemas Android, la cual fue probada con el Mayor Arístides, con buenos resultados. Por lo tanto, sería conveniente explorar la alternativa de generar una versión para dispositivos móviles que aproveche sus características (tales como rotación automática de la pantalla, entrada táctil, geolocalización, entre otras).

## 7 REFERENCIAS

- [1] V. Rodriguez, “3000 Lenguas en peligro de muerte, según la UNESCO,” 2005. [Online]. Available: <http://www.20minutos.es/noticia/61934/0/lenguas/desaparicion/tecnologias/>. [Accessed: 11-Dec-2014].
- [2] N. Candelas González, “Mas allá de la occidentalización,” p. 11.
- [3] S. Pastrana Peláez, “Desaparición de las lenguas indígenas,” p. 17.
- [4] UNESCO., “Vitalidad y peligro de desaparición de las lenguas,” p. 26, 2003.
- [5] K. Hale, “Declaración de aiic sobre la conservación del patrimonio lingüístico mundial,” *Econ.*, 2001.
- [6] F. Avila Dominguez, R. Simatra, and R. Miranda, “III Encuentro de Lenguas Criollas,” no. 8, p. 12, 2013.
- [7] J. Friede, “El Consejo Regional Indígena del Cauca ( CRIC ) Momentos significativos de una insurrección,” pp. 1–24.
- [8] G. . Castaño Gonzales, “Quién necesita una lengua? Política y Planificación lingüística en el dePartamento delcauca,” no. 17, pp. 195–218, 2012.
- [9] G. Gonzales, “Esquisse de description de la langue nam trik langue amerindienne parlée dans les Andes Colombiennes.” Lyon, 2014.
- [10] Asamblea Parlamento Latinoamericano, “Proyecto de Declaración para apoyar la revitalización , el uso y Preservación de los Idiomas y Lenguas Indígenas en los Países Latinoamericanos,” 2011. [Online]. Available: <http://www.parlatino.org/es/organos-principales/la-asamblea/declaraciones-y-resoluciones-de-la-asamblea/declaraciones-aprobadas-xxvii/declaraciones-aprobadas-xxv/1834.html>.
- [11] J. Santos Calderón, A. Garzón, and G. Mutuy Jacanameyoy, “Convención sobre la protección y promoción de la Diversidad de las Expresiones Culturales Ley 1381 de 2010 Decreto No. 1003 de 2012,” no. 1003, p. 53, 2012.
- [12] A. González, A. Plaza Calvo, and B. Mecha Forastero, “Perfil del sistema educativo indígena propio - S.E.I.P -,” pp. 1–141, 2012.
- [13] L. Á. Arango, “Las Lenguas indígenas en Colombia,” 2014. [Online]. Available: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/antropologia/lengua/clas2.htm>. [Accessed: 12-Oct-2014].
- [14] T. Rojas Curieux, G. Gonzalez Castaño, and E. Díaz Montenegro, “Namoi nam trik pesenamitan\*: Reflexiones sobre el proceso de revitalización de la lengua nam trik de Totoró, Cauca, Colombia,” *Stilla-2001 Proceeding*, no. July, p. 14, 2012.
- [15] UNESCO, *Medición de las tecnologías de la información y la comunicación ( tic ) en educación - manual del usuario*. 2009.
- [16] E. Camayo, J. Villegas, and L. M. Sierra, “Material etnoeducativo informático tipo micromundo para el apoyo de la enseñanza del nasa-yuwe,” 2013.
- [17] M. Garcia and E. Narváez, “Alternativa para la entrada de caracteres en lengua nasa yuwe aplicada a la producción de materiales tipo texto,” Universidad del Cauca, 2014.
- [18] L. Sierra Martínez, R. Naranjo, and T. Rojas, “Una comunidad virtual de apoyo a procesos de etnoeducación para la comunidad nasa del resguardo de Corinto Lópezadentro , departamento,” *Rev. Científica Guillermo Ockham*.
- [19] L. M. Sierra Martinez, T. E. Rojas Curieux, E. Meza Vega, C. A. Cobos Lozada, J. A. Villegas Gonzalez, and E. A. Solarte Camayo, *Construcción de materiales educativos que apoyan la enseñanza del nasa yuwe*. Popayán, 2015.

- [20] Ministerio de educación nacional, “Ley 115 febrero 8 de 1994,” *Congr. la república Colomb.*, p. 50, 1994.
- [21] Congreso, “Ley 60 de Agosto 12 de 1993,” 1993.
- [22] Congreso, “ley 1454 Por la cual se dictan normas organizas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.,” p. 17, 2011.
- [23] O. M. Drews, “Desarrollo de micromundos educativos lúdicos– una perspectiva interdisciplinaria 1,” vol. 11, pp. 193–200, 1998.
- [24] E. H. Cabrera, A. Aguirre Cabrera, S. E. Campaña Bastidas, and J. carlos. Vesga, “The microworlds, a support for education of the geometry in basic primary education.,” p. 17.
- [25] J. R. Capacho, *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales-TIC*. Barranquilla-Bogotá Colombia, 2011.
- [26] R. Naranjo and M. Gonzales, *Formación asistida por las tic*. Barranquilla, 2010.
- [27] E. Morales, “El uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la Comunicación,” pp. 1–12, 1995.
- [28] F. Patrick, “Videojuegos en el aula.”
- [29] R. F. Valencia O, V. Riascos, and M. A. Niño Zambrano, “Método para la Creación de Micromundos Inmersivos,” *Rev. Av. en Sist. e Informática*, vol. 8, no. 2, p. 9, 2011.
- [30] C. J. Costa and M. Aparício, “Computer Game – Discussing Development Process,” 2006. [Online]. Available: [http://http://www.gamasutra.com/view/feature/131236/extreme\\_game\\_development](http://http://www.gamasutra.com/view/feature/131236/extreme_game_development).
- [31] T. Demachy, “Extreme Game Development: Right on Time, Every Time,” *Gamasutra. The Art & Business of Making Games*, 2013. [Online]. Available: [http://www.gamasutra.com/view/feature/131236/extreme\\_game\\_development\\_right\\_on\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/131236/extreme_game_development_right_on_.php).
- [32] J. R. Hall, *Programming Linux Games*. 2001.
- [33] K. Flood, “Game unified Process,” 2015. [Online]. Available: [http://www.gamedev.net/page/resources/\\_/technical/general-programming/game-unified-process-r1940](http://www.gamedev.net/page/resources/_/technical/general-programming/game-unified-process-r1940).
- [34] D. P. R. L and C. M. M. S, “Procesos y técnicas de ingeniería de Software para la Modelación de Videojuegos,” no. 9, pp. 54–66, 2010.
- [35] A. Colmenares, “Investigación-acción participativa : una metodología integradora del conocimiento y la acción,” *Voces y Silenc. Rev. Latinoam. Educ.*, vol. 3, no. 1, p. 14, 2012.
- [36] N. Acerenza and A. Coppes, “Produccion y desarrollo de videojuegos.” .
- [37] E. F. Haynes, “Phonetic and Phonological Acquisition in Endangered Languages Learned by Adults A Case Study of Numu (Oregon Northern Paiute),” 2010.
- [38] E. Czaykowska-higgins, “Research Models , Community Engagement , and Linguistic Fieldwork : Reflections on Working within Canadian Indigenous Communities,” vol. 3, no. 1, p. 50, 2009.
- [39] J. A. Flores Farfán, “El potencial de las artes y los medios audiovisuales en la revitalización lingüística \*,” *Rev. Lingüística Teórica y Apl.*, vol. 51, no. 1, pp. 33–52, 2013.
- [40] J. H. Hill, “‘Expert Rhetorics’ in Advocacy for Endangered Languages: Who Is Listening, and What Do They Hear?,” *J. Linguist. Anthropol.*, vol. 12, no. 2, pp. 119–133, Dec. 2002.
- [41] B. Vasquez, T. Rojas, and F. Rojas, *Léxico de la lengua namtrik de totoró*. 2009.
- [42] N. Yuwe, L. Marina, S. Martínez, I. De Sistemas, D. Universidad, R. C. Naranjo, D. Fernando, B. Rodríguez, I. De Sistemas, and U. Cauca, “Adaptación de un modelo de evaluación,” vol. 45, no. 155, pp. 11–23, 2009.

- [43] P. Cardona Fuentes, E. Hekking Sloof, and R. Nuñez López, “Yaak: Plataforma en Línea para la Enseñanza- Aprendizaje y Difusión de Lenguas Indígenas.,” *Stilla-2011*, no. July, p. 20, 2012.
- [44] L. Prieto, “Microsoft lanza Windows XP en Mapudungun,” 2006. [Online]. Available: <https://www.fayerwayer.com/2006/11/microsoft-lanza-windows-xp-en-mapudungun/>.
- [45] L. Herrera, G. Maldonado, N. Mendoza, and E. Pérez, “Metodología Para El Diseño De Material Didáctico En Plataforma De E-Learning,” pp. 1–14, 2008.
- [46] C. Varela de Taboada, “Aikuavee guarani Aprendo guarani,” 1999. [Online]. Available: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/tise99/html/software/guarani/>.
- [47] P. Thales, “Diseño de software educativo para incentivar la lectura y escritura de la lengua indígena en los niños wayuu Design of Educational Software to Promote Reading and Writing Skills in Indigenous Languageamong Wayuu Children,” vol. 36, no. 36, pp. 68–85, 2001.
- [48] R. Comunidad Totoró, T. Rojas, G. Gonzales, and E. Díaz, *Guía de uso del léxico de la lengua nam trik de totoró*. 2012.
- [49] Colciencias, “Conocimientos, cultura y etnoeducacion: Generación de micromundos para la apropiación social del patrimonio lingüístico en comunidades Nasa y Misak.,” no. 1, .
- [50] Z. Cataldi, “Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo,” p. 75, 2000.
- [51] P. Marquès Graells, “Evaluación y selección de software educativo,” *Comun. y Pedagog.*, no. 185, pp. 31–37, 2002.
- [52] M. E. Villalón, “Lenguas amenazadas y la homogeneización lingüística de Venezuela.,” *Red Rev. científicas América Lat. el Caribe, España y Port. Sist. Inf. Científica*, vol. XXIII, pp. 143–170, 2011.
- [53] L. Sierra, T. Rojas, J. Villegas, and E. Meza, “Integración metodológica para el desarrollo de recursos educativos informáticos para apoyar la enseñanza del nasa yuwe,” *Gerenc. , Technol. Informática*, vol. 12, no. 32, pp. 45–60, 2013.
- [54] *Proyecto educativo comunitario (pec)*. Institucion Educativa Agropecuaria Pueblo de Totoró., 2010.
- [55] K. Krüger, “El concepto de la ‘Sociedad del Conocimiento,’” *Ser. Doc. geo crítica*, vol. XI, pp. 1–14, 2006.