

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON REALIDAD  
AUMENTADA COMO APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE LOS SABERES ANCESTRALES EN LOS  
NIÑOS Y NIÑAS DE 8-12 AÑOS DE LA COMUNIDAD  
INDÍGENA KAMËNTŠÁ BIYÁ MUNICIPIO DE SIBUNDOY  
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.**

**CRISTIAN ALEJANDRO PEREZ DEJOY  
HINSNA JURANY RINCON GUERRERO  
HILDA CONSEPCION TANDIOY CHINDOY**

**Producción académica por líneas de investigación para optar al título de  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Director: EDGAR ARCINIEGAS ERAZO**  
Magister en Software Libre  
**Asesor: ALVARO ADRIAN IZQUIERDO GOMEZ**  
Especialista en Multimedia Educativa

**INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO**

Mocoa, Noviembre de 2017

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros agradecimientos, en primer lugar a Dios, por brindarnos la oportunidad de vivir, por permitir que nos formemos profesionalmente y por acompañarnos en el camino que ha trazado para nosotros.

A nuestros padres, por apoyarnos en nuestros proyectos de vida, por enseñarnos a ser constantes y no darnos por vencidos sin importar las circunstancias, porque son nuestra motivación en la realización de nuestros sueños y metas, esperamos que estén donde estén siempre se sientan orgullosos de las personas que somos ahora.

Queremos hacer mención de agradecimiento a quienes apoyaron de una forma u otra para que este proyecto de investigación pueda desarrollarse, y permitirnos estar más cerca de nuestro título profesional de Ingenieros de Sistemas.

A toda la comunidad educativa del Instituto Tecnológico del Putumayo, que día a día hacen posible que personas como nosotros crezcan como profesionales y como personas, a los docentes por su dedicación el momento de nuestra formación, por su paciencia, por su tiempo y su pasión al compartir con nosotros sus conocimientos.

Agradecemos en especial a los docentes Edgar Arciniegas Erazo y Álvaro Adrián Izquierdo Gómez, director y asesor del Grupo de Investigación en Análisis, Diseño y Desarrollo de Software, GIADDS. Con quienes realizamos este proyecto de investigación y quienes fueron nuestros asesores y guías en este proceso de aprendizaje y desarrollo.

Finalmente a la comunidad indígena Kamëntšá, por permitirnos el acercamiento a su cultura para desarrollar nuestro proyecto, por su amabilidad al recibirnos y compartir su cosmovisión y sus saberes ancestrales, brindándonos el espacio y la disponibilidad durante el proceso de desarrollo y ejecución del proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	8
2. TÍTULO .....	9
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	10
4. OBJETIVOS .....	11
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
5. JUSTIFICACIÓN .....	12
6. MARCO REFERENCIAL.....	13
7. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....	14
8. DISEÑO METODOLÓGICO .....	26
9. RESULTADOS.....	28
9.1 APLICACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA CULTUAR.....	29
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
11. BIBLIOGRAFÍA .....	39
12. ANEXOS .....	40
12.1 ENCUESTAS .....	40
12.2 ENTREVISTA BETSKNATE.....	52
12.3 MANUAL DE USUARIO CultuAR.....	55
12.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	61

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Fases de aprendizaje, Robert Gagne.....	20
Ilustración 2 Interfaz gráfica de CultuAR .....	29
Ilustración 3 Cargando para ingresar a la cámara.....	29
Ilustración 4 Enfoque del código QR.....	30
Ilustración 5 Información adicional.....	30
Ilustración 6 Video Canto Bētsknaté.....	31
Ilustración 7 Video Canto Bētsknaté.....	31
Ilustración 8 Instrucciones del funcionamiento de la app.....	32
Ilustración 9 Instrucciones de instalación de la app.....	32
Ilustración 10 Instrucción de los botones del menú principal de la app.....	33
Ilustración 11 Instrucción de los botones de navegación de la app .....	33
Ilustración 12 Instrucciones de armado de la cartilla.....	34
Ilustración 13 Instrucciones de recorte de la cartilla .....	34
Ilustración 14 Acerca de los desarrolladores.....	35
Ilustración 15 Acerca de agradecimientos.....	35
Ilustración 16 Acerca del grupo de investigación.....	36

## RESUMEN

-----  
**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA COMO APOYO AL  
PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS SABERES ANCESTRALES EN LOS NIÑOS Y  
NIÑAS DE LA COMUNIDAD INDÍGENA KAMĚNTŠÁ BIYÁ MUNICIPIO DE SIBUNDOY  
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

**CRISTIAN ALEJANDRO PEREZ DEJOY  
HINSNA JURANY RINCON GUERRERO  
HILDA CONSEPCION TANDIOY CHINDOY**

*Instituto Tecnológico del Putumayo, Mocoa, Putumayo, Colombia*

En este proyecto realizamos en primera instancia una investigación sobre la relevancia y acogida de las tecnologías específicamente en la implementación de una aplicación en Realidad Aumentada para dispositivos móviles dirigido a la comunidad indígena Kamēntšá Biyá, la cual se encuentra en un estado precario y es el deber como estudiantes del Instituto Tecnológico del Putumayo y como futuros Ingenieros de sistemas proteger y generar este tipo de herramientas que permitan contribuir a una comunidad con tal estado.

Aplicación con realidad aumentada para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los saberes ancestrales en los niños(as) entre edades de 8 a 12 años de la escuela bilingüe artesanal Kamēntšá Biyá municipio de Sibundoy, es una propuesta de investigación, que surge a partir de la indagación acerca de la problemática y situación actual de la comunidad indígena Kamēntšá así mismo surge después de haber desarrollado el proyecto denominado Software De juegos Etnoeducativo Para Fortalecer El Aprendizaje De La Lengua Materna Y Las Matemáticas En Los Niños Y Niñas De Educación Básica Primaria De La IER Bilingüe Artesanal Kamēntšá.

Nuestro objetivo era crear una aplicación que denominamos CultuAR que apoye el proceso de enseñanza – aprendizaje de los saberes ancestrales, así como su tradición oral, música entre otros, esto para rescatar parte de la lengua materna que está en peligro inminente de desaparecer y que desde el mismo gobierno mediante la ley 1381 de 2010 tiene por objeto preservar, salvaguardar y proteger las lenguas indígenas.

También tuvimos en cuenta la importancia de incluir temas que estén relacionados con los pilares fundamentales: salud, educación, territorio y gobernabilidad, puesto que se trata de lo que un Kamēntšá debe saber, entender y así poder dar a conocer a los demás hará que la integralidad como Kamēntšá permanezca por generaciones.

Se creó CultuAR donde se hace evidente el ambiente de la comunidad, a través de una interfaz visual atractiva, a su vez tuvimos en cuenta la oralidad de la lengua, donde los niños tendrán la oportunidad de interactuar con la lengua nativa Kamēntšá. También se creó y recolectó audio original de los instrumentos musicales propios de la comunidad indígena. Se recreó personajes en 3D con indumentaria propia, con rasgos autóctonos, para que sea más llamativo y para que los niños(as) de la comunidad, se interesen y hagan uso de la aplicación.

Para esto fue necesario desarrollar la aplicación de manera colaborativa y realizando cambios a medida que la investigación lo requería. Por esta razón utilizamos el modelo de desarrollo Scrum, la cual nos permitió obtener resultados a tiempos establecidos con facilidad de adaptación de entrega de trabajo de acuerdo a los requisitos si estos cambian con regularidad.

La aplicación la denominamos CultuAR, y es el resultado de la investigación realizada. Es compatible con las versiones 4.2 y superiores del sistema operativo ANDROID.

Palabras clave: Realidad Aumentada; Aplicación; Dispositivo Movil.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación se desarrolló con el fin de aportar una herramienta útil, tecnológica, novedosa, y atractiva para que los miembros jóvenes, en este caso los niños y niñas entre 8 y 12 años de edad, de la comunidad indígena Kamëntšá Biyá del municipio de Sibundoy, se apropien de su cultura y se sientan motivados a fortalecer los conocimientos ancestrales que día a día se van perdiendo por diferentes motivos.

La característica principal del proyecto es articular el inevitable avance tecnológico con la cultura, de esta manera el Kamëntšá hace buen uso de la tecnología interactuando con algunas de las actividades tradicionales del pueblo indígena.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar que la causa del debilitamiento de la cultura Kamëntšá es la influencia de otras culturas, la falta de aprovechamiento de la tecnología lleva a los miembros de la comunidad a querer seguir modas o tendencias que los aleja de sus tradiciones, quedando como consecuencia la ruptura de todo un pueblo que se avergüenza de llevar su vestimenta tradicional o hablar su lengua materna.

Los niños y niñas de 8 a 12 años de edad son los que sienten mayor atracción por cosas novedosas y tienen la capacidad de manipular a un alto nivel dispositivos como celulares y tablets, a su vez hacen parte de las nuevas generaciones que heredan el conocimiento de sus ancestros y de su cultura milenaria, es por eso que son el objeto de nuestro proyecto.

El interés por realizar este proyecto de investigación nace a partir de identificar problemas que se presentan en nuestro entorno y a los cuales está en nuestra posibilidad aportar con una solución, al haber en el grupo de investigación integrantes que también pertenecen a la comunidad Kamëntšá, fue más fácil encontrar el problema, porque no es extraño para nadie el debilitamiento de esta cultura; acerca de la realidad aumentada, nos llamó la atención por es una tecnología novedosa, tal vez sea algo común en otras partes pero es algo muy nuevo en nuestro entorno y en el entorno de la comunidad Kamëntšá.

## 2. TÍTULO

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON REALIDAD  
AUMENTADA COMO APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE LOS SABERES ANCESTRALES EN LOS  
NIÑOS Y NIÑAS DE 8-12 AÑOS DE LA COMUNIDAD  
INDÍGENA KAMĚNTŠÁ BIYÁ MUNICIPIO DE SIBUNDOY  
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.**

### 3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿El desarrollo e implementación de la aplicación didáctica con realidad aumentada se constituirá como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de saberes ancestrales en los niños y niñas entre edades de 8 a 12 años de la comunidad indígena Kamëntšá Biya municipio de Sibundoy?

En el departamento del putumayo, municipio de Sibundoy se encuentra asentada la comunidad indígena Kamëntšá Biya conformada por 2000 integrantes según el censo<sup>1</sup> elaborado por el cabildo. El indígena Kamëntšá con la presencia de las misiones y colonización de los territorios, impusieron nuevas y variadas formas de pensamiento, aparece el mestizaje, el dinero, la explotación de recursos, desaparición de especies, cambio en el trabajo agrícola, trabajo físico (jornaleo) la domesticación y cría de animales; como consecuencia de todos estos procesos tenemos la pérdida y fraccionamiento del territorio, dependencia de los productos foráneos, transculturación y el principal la carencia de arraigo cultural.

Los niños viven una pérdida de interés y sentido de pertenencia por su propia cultura y prefieren optar por tendencias occidentales sin darse cuenta que se está perdiendo su identidad cultural. En este orden de ideas, al verse tan vulnerables la sociedad y más aún la comunidad y con la constante evolución tecnológica se requiere de manera indispensable hacer usos de estas tecnologías como herramientas para su propio beneficio como es rescatar los valores culturales, y que las generaciones conozcan de una manera didáctica e innovadora su origen, historia usos y costumbres, saberes, de tal forma que la sabiduría y el ser Kamëntšá persista por generaciones.

---

<sup>1</sup> Dato proporcionado por el censo elaborado en el cabildo Kamëntšá Biya Sibundoy.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

**DESARROLLAR E IMPLEMENTAR UNA APLICACIÓN DIDÁCTICA CON REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE APOYO EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS SABERES ANCESTRALES EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE LA COMUNIDAD INDÍGENA KAMĚNTŠÁ BIYA MUNICIPIO DE SIBUNDOY DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.**

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información acerca de los pilares fundamentales (territorio, salud, educación y gobernabilidad) de la comunidad indígena Kamëntšá.
- Culminar la aplicación con los requerimientos estipulados por la comunidad indígena Kamëntšá.
- Establecer la aplicación didáctica con realidad aumentada como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños de la comunidad indígena Kamëntšá.

## 5. JUSTIFICACIÓN

El constante uso y evolución de la tecnología ha causado pérdida del sentido de apropiación hacia la cultura por parte de algunos integrantes, no por hacerlo intencionalmente si no al encontrarse bajo la continua influencia de factores directos e indirectos de otras culturas, sin darse cuenta que a su vez se está dejando de lado la importancia, el valor y la riqueza de todo un pueblo, existen variedad de trabajos importantes como rondas, cuentos, documentos, audios, video, libros en lengua materna, y lo más importante los sabedores, pero no se conoce herramientas tecnológicas que concentren el interés de todos los miembros de la comunidad que abarque los pilares fundamentales(salud, educación, territorio, gobernabilidad ) que se deben conocer como Kamëntšá, es por esto que la implementación de una aplicación como herramienta innovadora es necesaria para el fortalecimiento de la identidad cultural, la cual permitirá a los niños de la comunidad estar al alcance de las nuevas tecnologías, ya que ellos constituirán las próximas generaciones que mantengan viva a la comunidad Kamëntšá.

La aplicación se caracteriza por ser tipo informativo-educativo disponible para dispositivos móviles. El desarrollo de este trabajo implica un gran avance para la comunidad que siendo única en el mundo está haciendo un buen uso de la tecnología en favor de los intereses de una comunidad milenaria.

Un concepto de gran valor para este proyecto enfocado en realidad aumentada es la frase atribuida por Benjamín Franklin: " dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo". Se trata de que el niño Kamëntšá pueda "Observar e Interactuar" con objetos físicos reales los cuales observados mediante la pantalla del dispositivo crean una mezcla de realidad física y contenido digital, constituyéndose como la primera herramienta y que aún no existe dentro de la comunidad y que será de gran utilidad para superponer información digital sobre el mundo real fortaleciendo de forma eficaz la manera de aprender el valor cultural que se estaba perdiendo en la comunidad y aumentando la motivación para conocer y transmitir estos conocimientos no solo en su comunidad sino que en la sociedad.

## 6. MARCO REFERENCIAL

El producto final de nuestro proyecto de investigación pertenece a la rama de software educativo, que es una de las ramas más importantes y tenidas en cuenta al momento de desarrollar un software, también es común encontrar software comercial y software gubernamental entre otros.

Por lo anterior podemos afirmar que existen los siguientes software educativos en el valle de Sibundoy: Jatrabisiam Numerung, desarrollado por el semillero de investigación CUSMALINUX año 2015, Multimedia interactiva cabengbesoy juatsjinyam, de la autoría de Aurelio Mavisoy año 2008, Chamuatatsjinyam uaman beyan ngomenchetemeng proyecto desarrollado por el cabildo Kamëntšá de Sibundoy en el marco de la implementación de la educación propia del pueblo Kamëntšá año 2013. Bengbe uaman tabanok, videojuego 3D para pc cuyo fin es el reconocimiento del territorio indígena Kamëntšá, autor fundación Alpasamay con el apoyo del programa de concertación nacional del ministerio de cultura 2017. Cabe resaltar que nuestro proyecto aunque es uno de los software educativos, es también el primer proyecto en el valle de Sibundoy que implementa la tecnología de Realidad Aumentada, por lo que es novedoso para el entorno de la población a la que va dirigido.

## 7. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

### Tipos de realidad aumentada:

#### Tipos de realidad aumentada Basada en seguimiento:

- **Activadores:** Imágenes, objetos, códigos QR
- **Marcadores:** Cuando son reconocidos por el software se produce una acción (normalmente se superpone un modelo 3D)
- **Markerless NFT:** No hay marcador por lo que el marcador puede ser cualquier objeto o imagen
- **Códigos QR:** A través de los cuales se accede a Internet

#### Tipos de realidad aumentada Basada en localización.

- **Activadores:** Coordenadas GPS Programas Wikitude Layar Junaio.

#### UTILIZAN:

- **GPS:** Para detectar la ubicación del usuario
- **Brújula:** Para revelar la orientación.
- **Acelerómetro:** Detecta la elevación y el ángulo para identificar lo que se ve por la cámara.

## MARCO CONCEPTUAL

### DESCRIPCION ETNOGRAFICA Y DEMOGRAFICA DEL PUEBLO KAMĚNTŠÁ

El Pueblo KamĚntšá asentado milenariamente en el Sagrado Lugar de Origen Tabanok en el ancestral Valle de Sibundoy , ubicado al extremo nororiental del departamento del Putumayo al sur de Colombia, territorio fronterizo cargado de diversidad natural, ecológica y cultural y puerta de acceso al piedemonte amazónico. El territorio ancestralmente ocupado por los KamĚntšá, ha sido a través de la historia, un punto de comunicación entre los pueblos originarios andinoamazónicos por donde se han intercambiado semillas, artesanías, medicina ancestral, alimentos lo que ha sido marcado por una permanente confluencia de culturas al interior de los territorios ancestrales y de territorios ancestrales vecinos quienes fueron recibidos fraternalmente por los habitantes originarios del Pueblo KamĚntšá. A la vez se comparte el territorio con el pueblo Inga, con quienes se ha establecido una relación armónica y respetuosa basada en la autonomía de sus autoridades ancestrales, sistemas propios de producción y la vigencia del orden

social en cada uno de sus territorios que se delimita por el río Shonjay "Rio San Pedro". Las familias del Pueblo Kamëntšá actualmente habita en el área rural y urbana de los Municipios de Sibundoy y San Francisco en el Alto Putumayo; así mismo, como consecuencia del histórico despojo territorial y el conflicto armado se han visto forzados a desplazarse, formando asentamientos en los municipios de Mocoa, Villagarzón, Orito, San Miguel en la Amazonia Colombiana y al área urbana de Bogotá y otras ciudades.

## **PUEBLO KAMĚNTŠÁ BIYA**

### **UBICACIÓN**

El pueblo indígena Kamsá (Kamëntšá, Camsá, Kamnsá) está asentado en el Valle del Sibundoy, Putumayo (Colombia) El Valle de Sibundoy, está localizado al sur occidente de Colombia, en el Nudo de los Pastos, al noroccidente del Departamento del Putumayo. Las coordenadas geográficas son 10° 14'N y 76° W del Meridiano de Greenwich, es un pequeño altiplano aluvial en la cordillera centro – oriental conocida como cordillera Portachuelo. Espacio estratégico y de vital importancia puesto que es el corredor obligado que comunica la zona Andina con la Amazonía Colombiana; su temperatura promedio es de 16 C°, la temperatura media máxima es de 21.7 °C y la temperatura media mínima es de 10.3 °C, los meses más cálidos son Octubre, Noviembre y Diciembre, La humedad relativa del 86%, la precipitación anual es de 1.432 mm y su altura de 2200 m.s.n.m. topográficamente es una elipse de 52.000 hectáreas, dividida en tres zonas: la Alta montañosa, boscosa y fría, que sobrepasa los 3.000 metros de altura, tiene rudas pendientes y zonas paramunas, la intermedia o de colinas, la más apta para la vida, y 8.500 hectáreas de tierra plana, que se encuentran rodeadas por cerros y mesetas semi montañosas donde se encuentra gran variedad de especies vegetales y fauna, o valle propiamente dicho, está ubicado a una distancia de Mocoa (Capital del Putumayo) de 84 Kilómetros y 60 de la ciudad de Pasto. Aquí se encuentran las cabeceras municipales de Santiago, Colon, San Francisco y Sibundoy donde comparten su vida los colonos e indígenas de los pueblos Ingas y Kamëntšá. El nombre original de la región era Tabanoy o Tabanoca que traduce en lengua Kamëntšá Pueblo Grande, el cual cambió a San Pablo de Sibundoy cuando llegaron los españoles imponiendo su equivocada cultura. Parte del territorio Kamëntšá fue conquistado por el Inca Huayna Cápac en 1492, que tras atravesar el territorio Cofán, estableció en el valle de Sibundoy una población quechua, que hoy se conoce como Ingas. Actualmente, la vida de los Ingas y Kamëntšá está íntimamente relacionada.

### **LUGAR DE PROCEDENCIA**

El recuento con nuestra historia es complejo en el espacio y el tiempo. Se carece de varios documentos y escritos originales por lo cual ha tenido que basarse en escritos de misioneros e investigadores, pero con un sólido soporte de

nuestros mayores. Es fundamental vivir el recorrido que hicieron nuestros mayores en el pasado y se debe mantener como pueblo Kamëntśá Biyá, para que la historia del pasado continúe en el presente y sea célula esencial de vida para el futuro.

Según los mayores la base para explicar nuestro origen e identidad como Kamëntśá Biyá está centrada en la memoria de la palabra Kamuëntśá Yëntśá, Kamëntśá Biyá que significa "hombres de aquí mismo con pensamiento y lengua propia".

Partiendo de este entendimiento nuestro pueblo ha residido y perdurado históricamente en el Valle de Sibundoy Grande, sustentado sobre un pedestal histórico, de lengua, pensamiento, creencias, valores, espiritualidades y demás cualidades que le permiten definir su procedencia como una de las culturas más antigua y única del complejo Andes- selva Amazónica y del resto del mundo.

La historia del municipio de Sibundoy, data de tiempos inmemorables y todo indica que la comunidad siempre ha estado radicada en esta región según las narraciones de los abuelos y taitas, el valle de Sibundoy, antiguamente (lo que es hoy la parte plana) era un lago y la comunidad se radicaba en las cabeceras sobre la parte norte.

El Valle de Sibundoy ha sido el territorio ancestral Kamëntśá. Este Pueblo se conformó luego de diversas transformaciones e influjos originados por el encuentro de culturas de la región andina con culturas oriundas de la región del piedemonte y la selva, en procesos donde la cultura nativa del Valle prevaleció sobre los diversos aportes recibidos (Bonilla: 1997). La llegada de los españoles alteró las dinámicas existentes de ocupación del espacio y produjo repliegues de la población. Las diversas instituciones impuestas en el período de la colonia para asegurar el dominio foráneo, ocasionaron el despojo territorial permanente, no obstante, las diversas órdenes impartidas desde la Corona española, respecto del reconocimiento territorial a los pueblos nativos de este continente. Por esta causa, es que en el año 1700 el taita Carlos Tamabioy y el Taita Leandro Agreda, líderes defensores de las tierras del Valle de Sibundoy, negociaron tierras con la corona española por 400 patacones, las cuales heredaron mediante testamento a las comunidades Inga y Kamëntśá. Hasta 1940 está comprobado mediante documentos y escrituras que tanto el Estado como la Iglesia aceptaban y defendían como propiedad de los Ingas y Kamëntśá, tierras heredadas a ellos por el taita Carlos Tamabioy.

## **RUTA METODOLÓGICA EN EL PROCESO DE EDUCACIÓN KAMËNTŚÁ<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Ruta metodológica Kamëntśá para la "implementación del modelo pedagógico del pueblo kamëntśá en preescolar y básica primaria"

La ruta metodológica para el pueblo Kamëntšá resume el proceso de formación para los hijos en donde se imparten conocimientos a través de la palabra, oybuambnayam anteo juabnak (lenguaje y pensamiento ancestral), tšbenayam (arte y folklore), tšaba onam (salud), tsashanyam jtenbuayenam (gobernabilidad y justicia propia), Bēngbe Luar (Territorio), tsenyenam jabuayenam (Investigación en Educación y Cultura), que son los pilares para direccionar el proceso pedagógico en el marco de la educación propia. Todos estos conocimientos fueron compartidos y transmitidos alrededor del Shinyak (Tulpa), una estructura de tres piedras especiales, denominadas shachekbé, que indican el pensamiento profundo de los Kamëntšá según las vivencias de los mayores.

EL nacimiento de un niño niña implica que deberá recorrer un camino en diferentes espacios de aprendizaje, tejiendo su historia de vida, tomando decisiones

A cada momento, influenciadas directamente por shinye (sol), Joashkón "Aquello que da la vuelta" (luna), lo que ha establecido en nuestra cultura los límites del tiempo, las épocas para sembrar, para curar, para cortar maderas, para tomar biajiy (remedio), simboliza la madre luna, la fertilidad de la tierra y del pensamiento. Para los kamëntšá la luna (joashkonam), es quien condiciona el manejo de los recursos naturales de acuerdo a sus fases, así en luna llena (katšbetété), es el principal día para realizar labores ( siembras, podas, control manual de plagas y malezas), y realizar sus viviendas; en la etapa del día sin brillo (enañté), no recomiendan realizar labores de siembra porque su luz no está acompañando a tsbatsanamamá (madre responsable), por eso dicen que el día después de la luna llena es un día de males, esta fase se llama shbojoetété, durante este tiempo el brillo lunar comienza a disminuir, y si se realizan labores en cultivos, en baños de animales y personas, tendrán mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades.

## **LENGUA MATERNA KAMĒNTŠÁ**

La lengua materna Kamëntšá ha sido poco tratada por los estudiosos; sin embargo, la consideran de gran complejidad, sin parentesco alguno con otras lenguas en el mundo, por tal circunstancia esta lengua es considerada como una lengua aislada o independiente.

La lengua materna kamëntšá se divide en seis tipos de lenguaje: el familiar, social, ritual, figurado, humorístico y el arcaico.

El lenguaje familiar es el que comúnmente se utiliza en la cotidianidad del hombre kamëntšá, el social permite emplear términos o palabras de fácil comprensión, se emplea cuando una persona saluda a otra, al contar una historia, al hacer aclaraciones sobre algún aspecto en las reuniones, en el trabajo de las cuadrillas,

en las mingas, en el trabajo que desempeñan los artesanos. El Lenguaje Ritual enmarca un contenido de palabras que presentan un significado especial y que es de bastante complejidad en su interpretación, son os términos y expresiones empleadas por el tatšëmbua cuyo significado solo él las conoce. El lenguaje Figurado se refiere a las expresiones que tienen un significado no literal; básicamente se utiliza la metáfora como recurso estilístico, el humorístico hace referencia a la forma graciosa de ver la cotidianidad y el lenguaje arcaico se refiere a las formas primitivas de comunicación.

### **Modelo pedagógico del Pueblo Kamëntšá. Jenbuatëmbam Oyejuayka Jenobowinŷam.<sup>3</sup>**

Expone las estrategias pedagógicas implementadas en los cabildos de Orito, Mocoa (Kamëntšá Biyá e Inga Kamëntšá), San Francisco y Sibundoy, los principios de este modelo fueron establecidos así:

- Participativo: todos tienen algo para aportar a la comunidad.
- Vivencial: quien vive como kamëntšá puede enseñar a otro kamëntšá.
- Escucha atenta, paciente y respetuosa: se da mayor importancia a los mayores sabedores por su experiencia y grandes conocimientos acerca del pueblo.
- Lengua o idioma kamëntšá: su uso es vital para entender lo que comprende el mundo kamëntšá que es diferente al entorno en que naturalmente se vive.
- Pensamiento kamëntšá: todos hacen parte de una sola familia y por lo tanto en conjunto se comparte desde el trabajo hasta los valores espirituales.
- Comunitario: la educación propia inicia en la familia de los primeros años de edad sin importar la labor que desempeñe debe mantener vivo la cultura y posibilitar la permanencia en comunidad.
- Integral: los kamëntšá sin importar la edad interactúan entre si y de esta manera el aprendizaje es completo ya que se trata con todos y cada uno en el proceso de formación.
- Intercultural: la identidad prima sobre todo cuanto le rodea toma de otras culturas cercanas a esta, aquello que le permite crecer internamente sin perder lo que es propio.

---

<sup>3</sup> Modelo pedagógico Pueblo Kamëntšá 2012

- **Reciprocidad:** construir para todos, dar lo que nos dan y compartir la enseñanza del perdón a aquellos que nos dan lo que no es bueno para que mejore el pensamiento.
- **Lúdico:** la formación de kamëntšá se da con sentido de humor sin presiones de ningún tipo para que aquello que se comparte sea asimilado de manera responsable.
- **Autónomo:** visión libre sobre el proceso de educación no individual sino colectiva.
- **Dialógico:** el dialogo posibilita que el crecimiento personal con la comunidad sea enriquecido con una comunicación clara y abierta.

### **Componentes del modelo**

Este modelo comprende aspectos:

- **Psicológico:** el desarrollo psicológico del sujeto no se encuentra en el individualismo mismo sino en el sistema de sus relaciones sociales.
- **Sociológico:** el ser es considerado como un producto desarrollado, históricamente como parte de un colectivo social.
- **Filosófico:** analiza las leyes más generales del desarrollo de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.
- **Antropológico:** estudia la cultura como resultado de la actividad social del ser humano.
- **Formativo,** integración entre el proceso investigativo del docente y la autonomía en el fomento del respeto por la tradición kamëntšá.
- **Didáctico:** se busca que el conocimiento proceda de espacios propios como el jajañ, tjañ, shinýak, fshajayok también implementado el uso de herramientas tecnológicas encaminadas al fortalecimiento de identidad.
- **Administrativo:** establecer la continuidad del modelo pedagógico sin permitir que sea un proyecto transitorio sino un proceso de cambio social en el Pueblo Kamëntšá Biyá.

### **Educación y realidad aumentada**

#### **METODOLOGÍA**

Según Robert Gagné, el proceso de aprendizaje pasa por una serie de fases que deben cumplirse para que el conocimiento quede afianzado en la mente del estudiante.

#### **Fases de adquisición del conocimiento.**

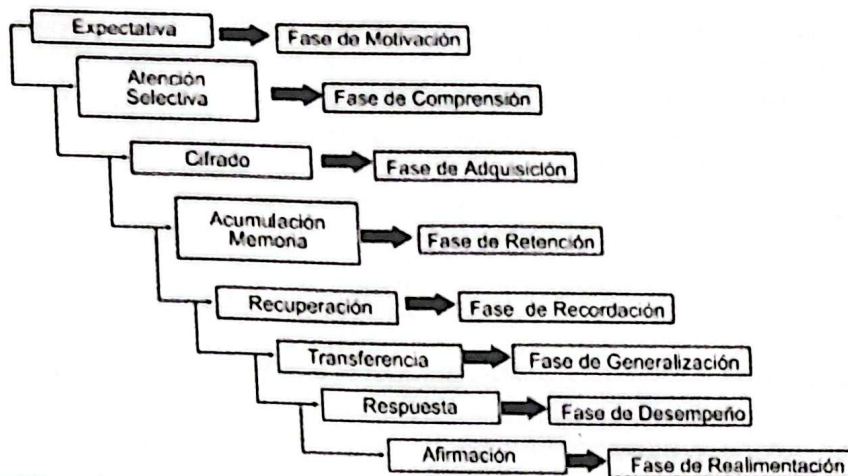


Ilustración 1 Fases de aprendizaje, Robert Gagne

De todas las fases, es en la fase de retención (donde se realiza la acumulación del conocimiento en la memoria) donde puede usarse la tecnología.

La teoría constructivista de Piaget se centra en cómo se construye el conocimiento partiendo desde la interacción con el medio; basado en estas ideas, el construccionismo de Papert destaca la importancia de la acción, partiendo del supuesto de que para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido por el propio sujeto que aprende a través de la acción, de modo que no es algo que simplemente se pueda transmitir.

### Arquitectura de un sistema de realidad aumentada

Desde el punto de vista práctico, todo sistema de realidad aumentada está formado por los siguientes componentes:

**Software:** Es el programa informático que toma la información recibida del mundo real, la procesa y le añade la información virtual de acuerdo a las instrucciones con que fue programado.

**Pantalla de despliegue:** Es el componente de hardware donde se verá el resultado de la Realidad Aumentada, es decir, donde se apreciarán los objetos con toda la información virtual añadida. Dependiendo de la aplicación puede ser:

- Pantalla de computadora.
- Pantalla de dispositivo móvil.
- Pantalla colocada en la cabeza (HMD, por sus siglas en inglés), similar a unas gafas y que permite la máxima movilidad al usuario.
- **Cámara:** Es el componente de hardware que captura el ambiente real y alimenta el sistema con dicha información.

- **Marcadores:** Son puntos específicos del ambiente real que son identificados por el software como los puntos donde se debe incluir la información virtual. Dependiendo de la aplicación pueden ser:
  - Etiquetas impresas con diseños especiales.
  - Imagen impresa con significado como un logo.
  - Imagen procesada, como por ejemplo, detectar la presencia de un rostro, un auto, una mano, etc.
  - Un color en particular.
  - La detección del movimiento.

### **El potencial de las aplicaciones móviles de Realidad Aumentada**

Es por eso que se busca desarrollar aplicaciones móviles de Realidad Aumentada que cubran necesidades y que aporten información y contenidos adicionales al usuario medio de dispositivos móviles. Tanto en el ámbito profesional como en el del ocio. Y son precisamente muchos los sectores en los que destaca la Realidad Aumentada.

La educación también está empezando a sacar provecho de las apps y de la Realidad Aumentada. Tanto para profesores como para alumnos, las apps educativas de RA pueden proporcionar herramientas de aprendizaje muy entretenidas y útiles, explotando el componente visual como su máximo atractivo, utilizando animaciones y videos.

### **Aplicaciones de la realidad Aumentada:**

- **Proyectos educativos:** Actualmente la mayoría de aplicaciones de realidad aumentada para proyectos educativos se usan en museos, exhibiciones, parques de atracciones temáticos. Puesto que su coste todavía no es suficientemente bajo para que puedan ser empleadas en el ámbito doméstico.
- **Televisión:** La RA se ha vuelto común en la teledifusión de deportes.
- **Entretenimiento:** Se está apostando mucho por la realidad aumentada en este campo puesto que ésta puede aportar muchas nuevas posibilidades a la manera de jugar.
- **Simulación:** Se puede aplicar la realidad aumentada para simular vuelos y trayectos terrestres.
- **Servicios de emergencias y militares:** En caso de emergencia la realidad aumentada puede servir para mostrar instrucciones de evacuación de un lugar. En el campo militar, puede mostrar información de mapas, localización de los enemigos.
- **Arquitectura:** La realidad aumentada es muy útil a la hora de resucitar virtualmente edificios históricos destruidos, así como proyectos de construcción que todavía están bajo plano.

- **Apoyo en tareas complejas:** Tareas complejas, como el montaje, mantenimiento, y la cirugía pueden simplificarse mediante la inserción de información adicional en el campo de visión.
- **Los dispositivos de navegación:** La navegación dentro de un edificio puede ser mejorada con el fin de dar soporte al encargado del mantenimiento de instalaciones industriales.
- **Colaboración:** La realidad aumentada puede ayudar a facilitar la colaboración entre los miembros de un equipo a través de conferencias con los participantes reales y virtuales.
- **Publicidad:** Hay diferentes campañas que utilizan este recurso para llamar la atención del usuario.
- **Turismo:** Aplicaciones como "La Ciudad de México en el Tiempo" de ILLUTIO, han logrado llevar a los usuarios a recorrer la ciudad en sus diferentes épocas históricas a través de la Realidad Aumentada y la Geolocalización

**Programas que se va a tener en cuenta en el desarrollo de la aplicación:**

## **VUFORIA**

### **¿QUE ES VUFORIA?**

Para el desarrollo de realidad aumentada es necesario utilizar APIs que actualmente hay disponibles; La API a utilizar es Vuforia.

Vuforia es un API desarrollada por Qualcomm que permite crear una gran variedad de funciones con realidad aumentada; Para utilizar esta tecnología en unity se requiere que se descargue el SDK.

Este SDK permite construir aplicaciones basadas en la Realidad Aumentada; una aplicación desarrollada con Vuforia utiliza la pantalla del dispositivo como un "lente mágico" en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales (como letras, imágenes, etc.), además la cámara muestra a través de la pantalla del dispositivo, vistas del mundo real, combinados con objetos virtuales como: modelos, bloque de textos, imágenes, etc.

### **¿Qué nos ofrece Vuforia?**

Una aplicación desarrollada con Vuforia ofrece la siguiente experiencia:

- Reconocimiento de Texto.
- Reconocimiento de Imágenes.
- Rastreo robusto. (el Target fijado no se perderá tan fácilmente incluso cuando el dispositivo se mueva).
- Detección Rápida de los Targets.
- Detección y rastreo simultáneo de Targets.

## **UNITY**

### **¿QUE ES UNITY?**

Unity es un motor de videojuego multiplataforma creado por Unity Technologies. Unity está disponible como plataforma de desarrollo para Microsoft Windows, OS X y Linux, y permite crear juegos para Windows, OS X, Linux, Xbox 360, PlayStation 3, Playstation Vita, Wii, Wii U, iPad, iPhone, Android y Windows Phone. Gracias al plugin web de Unity, también se pueden desarrollar videojuegos de navegador para Windows y Mac. Unity tiene dos versiones: Unity Professional y Unity Personal

## **BLENDER**

### **¿QUE ES BLENDER?**

Blender es un programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales. El programa fue inicialmente distribuido de forma gratuita pero sin el código fuente, con un manual disponible para la venta, aunque posteriormente pasó a ser software libre. Actualmente es compatible con todas las versiones de Windows, Mac OS X, GNU/Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX.

Características principales:

- Software libre, gratuito y multiplataforma.
- Potente y versátil.
- Importa y exporta de múltiples formatos 3D.
- Soporte gratuito vía blender3d.org.
- Manual multilinguaje en línea.
- Una comunidad mundial creciente.
- Un archivo ejecutable pequeño que permite una fácil distribución.
- Múltiples plugins también gratuitos que expanden las posibilidades del programa.
- El código fuente se puede emplear para hacer modificaciones.

### **EL SOFTWARE**

Blender es liberado bajo la Licencia Pública General de GNU (GPL, o "software libre").

Esta licencia otorga a las personas una serie de libertades:

- Usted es libre de utilizar Blender, para cualquier propósito
- Usted es libre de distribuir Blender
- Se puede estudiar cómo funciona Blender y cambiarlo
- Puede distribuir versiones modificadas del Blender

El GPL tiene como objetivo estrictamente a proteger estas libertades, lo que requiere que todos puedan compartir sus modificaciones cuando se comparten también el software en público. Este aspecto se refiere comúnmente como Copyleft.

La Fundación Blender y sus proyectos en blender.org están comprometidos a preservar Blender como software libre.

## **DETALLES DE LA LICENCIA**

El código fuente desarrollamos en blender.org es por defecto se licencia como GNU GPL versión 2 o posterior . Algunos módulos que hacemos están utilizando licencias más permisivas, aunque, por ejemplo, el motor de renderizado de Blender Ciclos está disponible como Apache 2.0.

Blender también utiliza muchos módulos o bibliotecas de otros proyectos. Por ejemplo Python usa la Licencia Python ; Bullet utiliza la licencia zlib ; Libmv utiliza la licencia MIT ; y OSL, una licencia BSD.

Todos los componentes que juntos Blender son compatibles bajo la nueva GNU GPL versión 3 . Esa es también la licencia de uso para cualquier distribución de binarios de Blender.

## **MODELADO 3D EN BLENDER**

En general, independientemente de la disciplina, el proceso de modelado es una simplificación de un objeto para su posterior estudio o representación. Las simplificaciones que se realicen en su definición vendrán determinadas por diferentes factores como el método de representación utilizado, operadores empleados o nivel de detalle.

Se puede definir el proceso de modelado geométrico tridimensional como el encargado de crear modelos consistentes que puedan ser manejados algorítmicamente en un computador. Este proceso de construcción se aborda en diferentes etapas, partiendo típicamente de entidades básicas y aplicando una serie de operadores sobre ellas.

Debido a las posibilidades de tratamiento, operadores y velocidad de procesamiento, la mayoría de los paquetes de diseño gráfico permiten el modelado de contorno. Dentro de esta categoría distinguimos entre modelado poligonal y modelado mediante curvas.

## **ANIMACIÓN 3D EN BLENDER**

En la fase de Animación se establece el cambio de las propiedades de los objetos a lo largo del tiempo. Gracias al uso del ordenador, el animador únicamente debe

preocuparse de establecer las propiedades en los fotogramas clave, donde hay cambios importantes en estas propiedades. El valor de las propiedades en los fotogramas intermedios es calculado automáticamente mediante el uso de curvas de interpolación.

## 8. DISEÑO METODOLÓGICO

Nuestra investigación tomó principalmente dos enfoques, en primera instancia la investigación y recopilación de información sobre los pilares fundamentales de la comunidad, herramientas de diseño, modelado y desarrollo, técnicas de modelado y programación en 3D a través de las diferentes fases de desarrollo del proyecto como son:

- La recopilación bibliográfica.
- El estado del arte.
- La comparación de varias herramientas en código libre.
- El estudio y análisis funcional de las herramientas a utilizar.

Entre otras actividades como:

Entrevistas y encuestas a la población beneficiaria sobre los pilares fundamentales de la comunidad Kamëntšá.

Encuentros y talleres con los mayores sabedores con el fin de fortalecer conocimientos.

Por otro lado, se realizó el diseño y modelado de todo lo que hace parte de la interfaz gráfica de la aplicación y el desarrollo de la aplicación con realidad aumentada, aplicando todo el conocimiento adquirido en la investigación previa.

En cuanto al desarrollo utilizamos el modelo Scrum, esta metodología permite obtener resultados pronto y con entregas a tiempos establecidos con facilidad de adaptación de entrega de trabajo de acuerdo a los requisitos si estos cambian con regularidad.

### **Roles**

En Scrum, el equipo se focaliza en construir software de calidad. La gestión de un proyecto Scrum se centra en definir cuáles son las características que debe tener

el producto a construir (qué construir, qué no y en qué orden) y en vencer cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo.

El equipo Scrum está formado por los siguientes roles:

**Scrum master:** Persona que lidera al equipo guiándolo para que cumpla las reglas y procesos de la metodología. Gestiona la reducción de impedimentos del proyecto y trabaja conjuntamente con el Product Owner. En este caso es el investigador principal, Mg. Edgar Arciniegas Erazo.

**Product owner (PO):** Clientes que usan el software. en este caso se trata del usuario final que son los niños y niñas entre 8 y 12 años de edad de la comunidad kamentsa.

**Scrum Team:** Grupo de profesionales con los conocimientos necesarios y que desarrollan el proyecto de manera conjunta llevando a cabo las actividades asignadas, Cristian Alejandro Perez, Jurany Rincon Guerrero e Hilda Tandioy Chindoy.

## 9. RESULTADOS

De esta investigación y desarrollo el resultado es la aplicación móvil con realidad aumentada CultuAR, que se encuentra disponible para descargar desde PlayStore, también hace parte la cartilla Bëtskнатé y un video sobre el canto del Bëtskнатé que se encuentra enlazado desde la aplicación

CultuAR: su nombre se debe a la unión de la Cultura de nuestro pueblo Kamëntšá con la tecnología de la Realidad Aumentada en inglés Augmented Reality (AR).

A continuación se explica y muestra en detalle cada uno.

## 9.1 APLICACIÓN CON REALIDAD AUMENTADA CULTUAR

La aplicación con realidad aumentada CultuAR, se encuentra disponible para descargar de forma gratuita desde PlayStore.

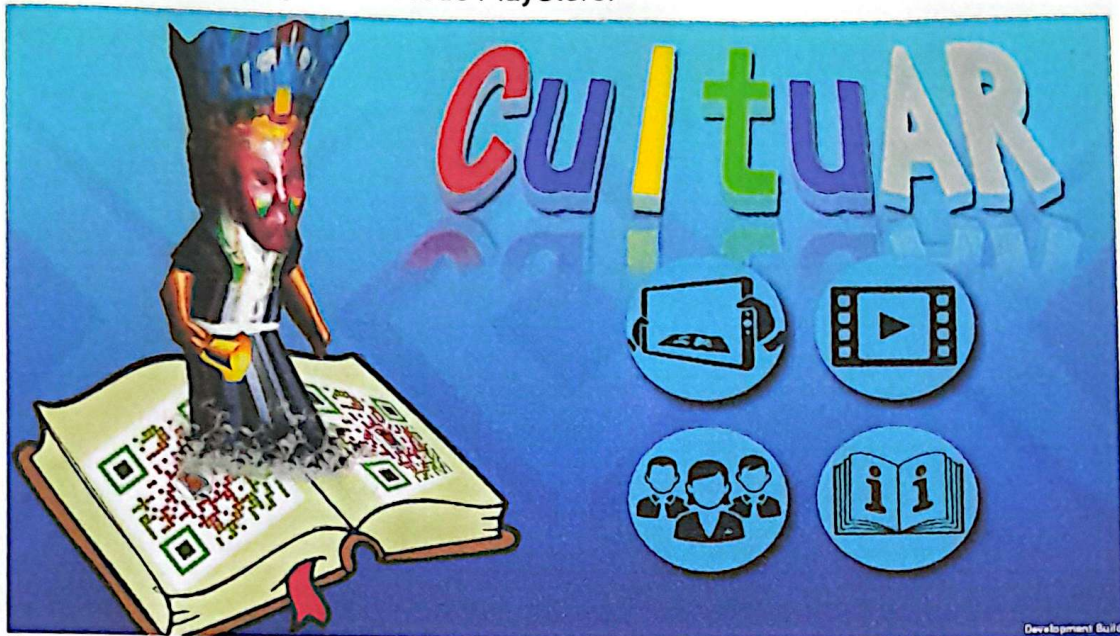


Ilustración 2 Interfaz gráfica de CultuAR

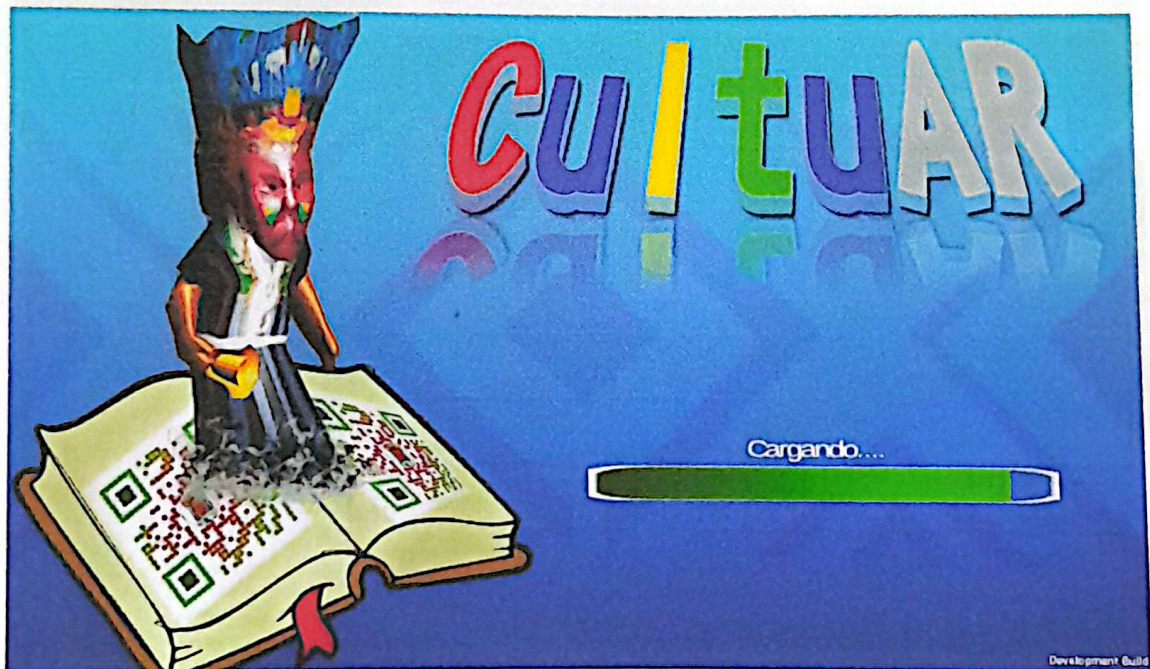


Ilustración 3 Cargando para ingresar a la cámara

Aplicación con realidad aumentada CultuAR.

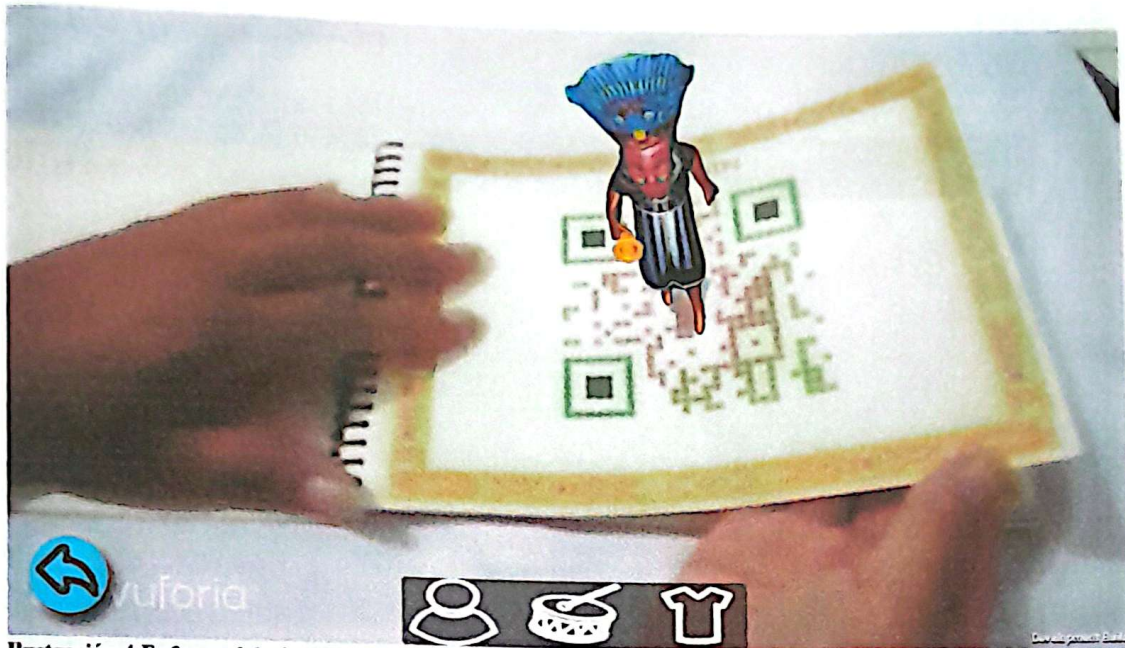
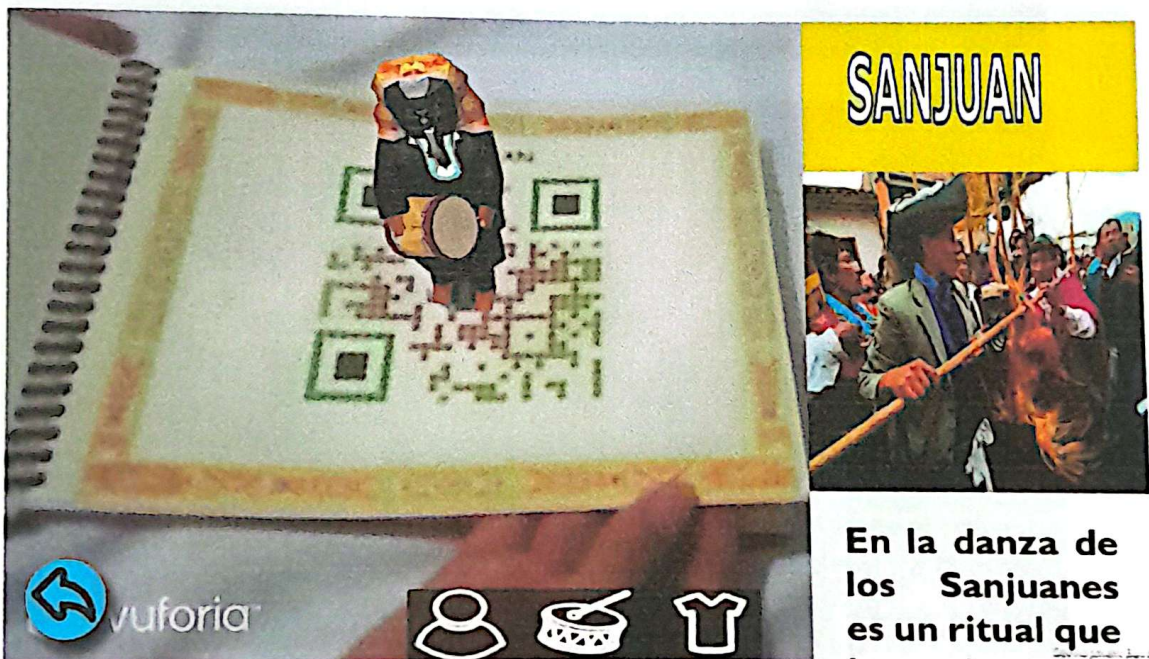


Ilustración 4 Enfoque del código QR



En la danza de los Sanjuanes es un ritual que

Ilustración 5 Información adicional

## Video sobre el canto del Bëtsknaté

El video se encuentra enlazado desde la aplicación, también se lo puede ver desde la siguiente dirección:

<https://youtu.be/lovyZf-E2bU>

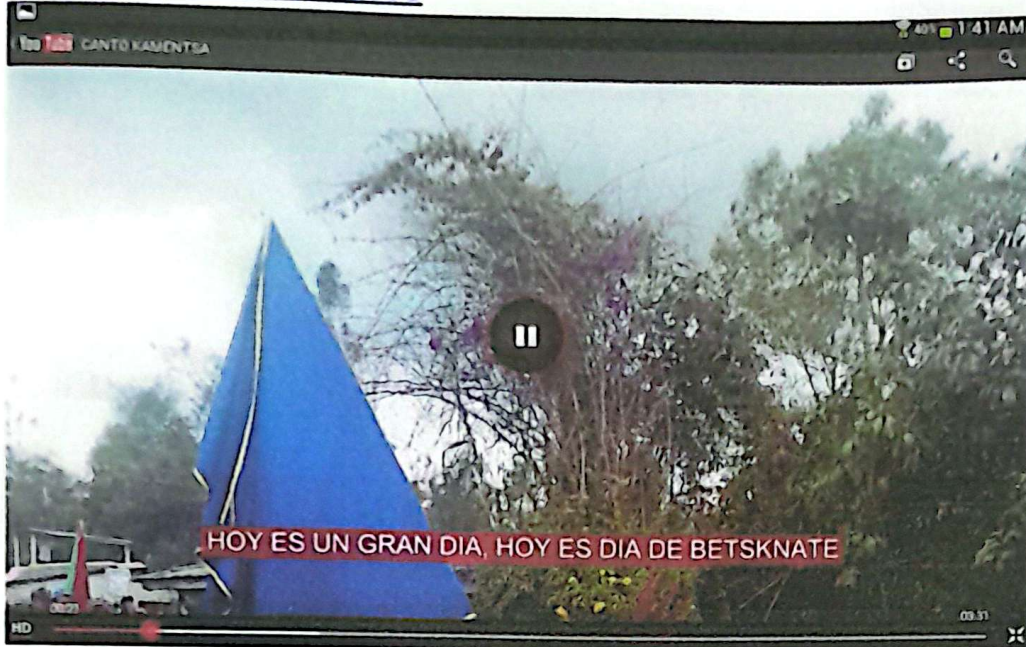


Ilustración 6 Video Canto Bëtsknaté

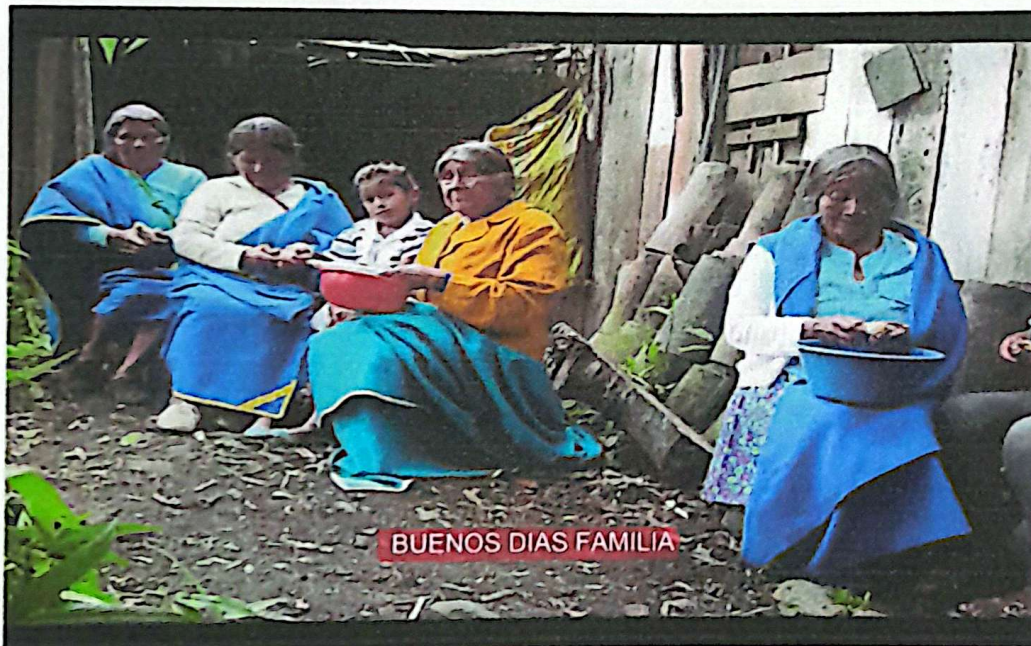


Ilustración 7 Video Canto Bëtsknaté

## Instrucciones aplicación con realidad aumentada CultuAR.



Instrucciones aplicación con realidad aumentada CultuAR.



Ilustración 10 Instrucción de los botones del menú principal de la app



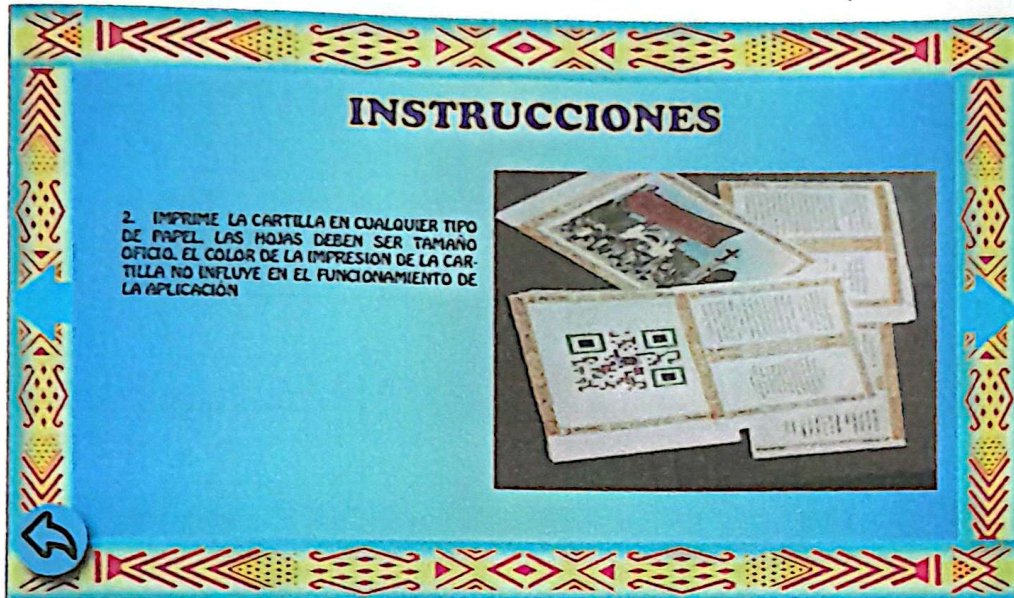
Ilustración 11 Instrucción de los botones de navegación de la app

## Cartilla con realidad aumentada Bëtsknaté de la aplicación CultuAR.

La cartilla se encuentra disponible en la siguiente dirección:

<https://drive.google.com/file/d/1sOXoXF2Sn6ThCLkMzT00Zg2n0-4FkKPZ/view?usp=sharing>

Instrucciones cartilla con realidad aumentada Bëtsknaté de la aplicación CultuAR.



## Acerca de la aplicación CultuAR.



Ilustración 14 Acerca de los desarrolladores



Ilustración 15 Acerca de agradecimientos

## Acerca de la aplicación CultuAR.



Ilustración 16 Acerca del grupo de investigación

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de la investigación realizada, y de CultuAR como resultado del proyecto, hemos recopilado las siguientes conclusiones y recomendaciones a tener en cuenta.

Se implementó la herramienta CultuAR en las aulas de clase, donde se motivó a los estudiantes a aprender más sobre sus valores culturales, fortaleciendo sus saberes ancestrales e incentivándolos a hacer investigación a través del buen uso de la tecnología.

Los niños y niñas asimilan con más facilidad la información cuando esta se les presenta de una forma lúdica e interactiva, permitiéndoles aprender de una forma más dinámica y promoviendo la innovación y la creatividad.

Hoy en día las TIC son parte fundamental para el desarrollo e intercambio educativo, religioso, cultural y étnico, de una comunidad. Se puede decir que la implementación de la tecnología es una herramienta facilitadora en la gestión pedagógica; porque, además, promueve la interacción y la enseñanza-aprendizaje tanto de los estudiantes como de los docentes, directivos, padres de familia y la comunidad en general.

La realidad aumentada, aunque es una tecnología que ya se encuentra aplicada a muchas áreas, en nuestro medio es algo muy novedoso que causo impacto y admiración tanto de los niños y niñas como de docentes y demás personas que colaboraron con el desarrollo y ejecución de nuestro proyecto.

Las demás personas que no pertenecen a la comunidad están de acuerdo en que se realicen este tipo de proyectos ya que también se ven beneficiados al contar con una herramienta que les permita conocer más sobre el patrimonio cultural de nuestro territorio.

En cuanto a las recomendaciones cabe mencionar que la aplicación se ejecuta correctamente en celulares de media y alta gama, con sistema operativo Android versión 4.2 en adelante.

Es necesario para su funcionamiento hacer uso de la cartilla Bëtsknaté, ya que hay que enfocar los códigos QR para visualizar los gráficos en 3D.

Imprimir la cartilla en cualquier tipo de papel, las hojas deben ser tamaño oficio para mejor aprovechamiento de papel, el color de la impresión de la cartilla no influye en el funcionamiento de la aplicación.

Se recomienda que a futuro se continúe con una segunda etapa de este proyecto en donde se abarque más temas de los pilares fundamentales de la comunidad, ya que es un contenido de interés social, por su riqueza cultural, que acompañado de la tecnología realidad aumentada da lugar a una fascinante herramienta y fuente de conocimiento acerca de nuestro patrimonio cultural.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Equipo de trabajo técnico (Omaira Juajibioy, Luis Pedro Jamioy Juajibioy, Luz Amparo Jajoy, Mónica Guerra Chindoy, Campo Elías Chindoy, Fernando Juajibioy y Antonia Dejoy). PLAN ESPECIAL DE SALVAGUARDIA DEL BÊTSCNATÉ. [en línea], 08 de febrero de 2013 Disponible en internet: <http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Patrimonio/13-B%C3%ABtsnat%C3%A9%20o%20D%C3%ADa%20Grande%20de%20la%20tradic%C3%B3n%20cam%C3%ABts%C3%A1%20-%20PES.pdf>

Semillero de investigación CUSMALINUX (2015). SOFTWARE DE JUEGOS ETNOEDUCATIVO PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LA LENGUA MATERNA Y LAS MATEMÁTICAS EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA DE LA IER BILINGÜE ARTESANAL KAMENTSA. (Trabajo de grado para obtener el título de tecnólogo en programación y sistemas).

Carlos Gonzales Morcillo, David Vallejo Fernandez, Javier A. Albusac Jimenez, Jose Jesus Castro Sanchez. Realidad Aumentada Un Enfoque Practicocon ARToolKit y Blender. [en línea], 25 de julio de 2012. Disponible en Internet: <http://www.librorealidadaumentada.com/>

AR-media. LA REALIDAD AUMENTADA EN EL FUTURO DEL MUNDO EDITORIAL [en línea], Disponible en Internet: [http://www.inqlobetechnologies.com/docs/whitepapers/AR\\_editoria\\_whitepaper\\_es.pdf](http://www.inqlobetechnologies.com/docs/whitepapers/AR_editoria_whitepaper_es.pdf)

Universidad Tecnológica de Bolívar. Las TIC como herramientas facilitadoras en la gestión pedagógica [en línea], 13 de agosto de 2014. Disponible en Internet: [http://www.unitecnologica.edu.co/educacionadistancia/newletter/2014/boletin006/noti\\_apliaciones/005-lastic/index.html](http://www.unitecnologica.edu.co/educacionadistancia/newletter/2014/boletin006/noti_apliaciones/005-lastic/index.html)

Unity Technologies. (2016). Disponible en Internet: <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/index.html>

The Free and Open Source 3D Creation Suite - blender.org. Disponible en Internet: <https://docs.blender.org/>

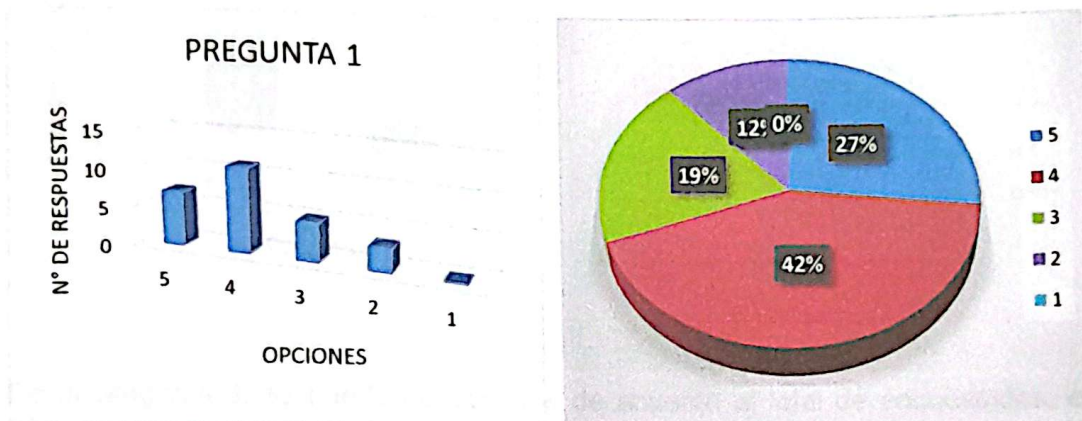
Vuforia es un producto de PTC Inc. (2011-2017). Disponible en Internet: <https://developer.vuforia.com/support>

## 12. ANEXOS

### 12.1 ENCUESTAS

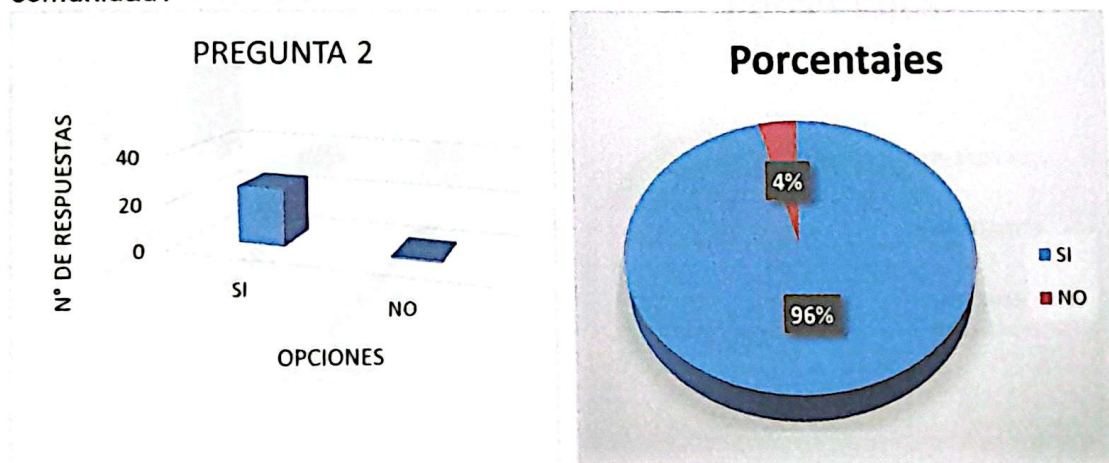
**Resultados de encuesta para identificar el grado de necesidad y factibilidad de la aplicación didáctica con realidad aumentada.**

**Pregunta 1.** De 1 a 5 que tan importante considera que a la comunidad le convendría aprovechar la inevitable influencia tecnológica para los procesos de revitalización cultural.



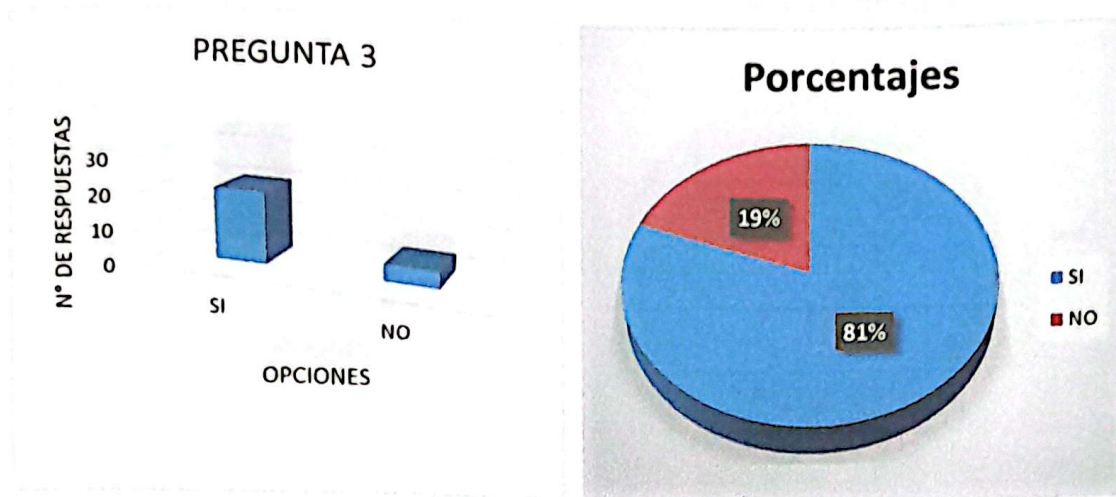
De la pregunta 1, podemos inferir que el 69% que corresponde a una calificación de 4 y 5, considera importante que la comunidad aproveche la tecnología en los procesos de revitalización cultural.

**Pregunta 2.** ¿Considera necesario el desarrollo de una aplicación didáctica como herramienta de apoyo de enseñanza-aprendizaje en los niños y niñas de la comunidad?



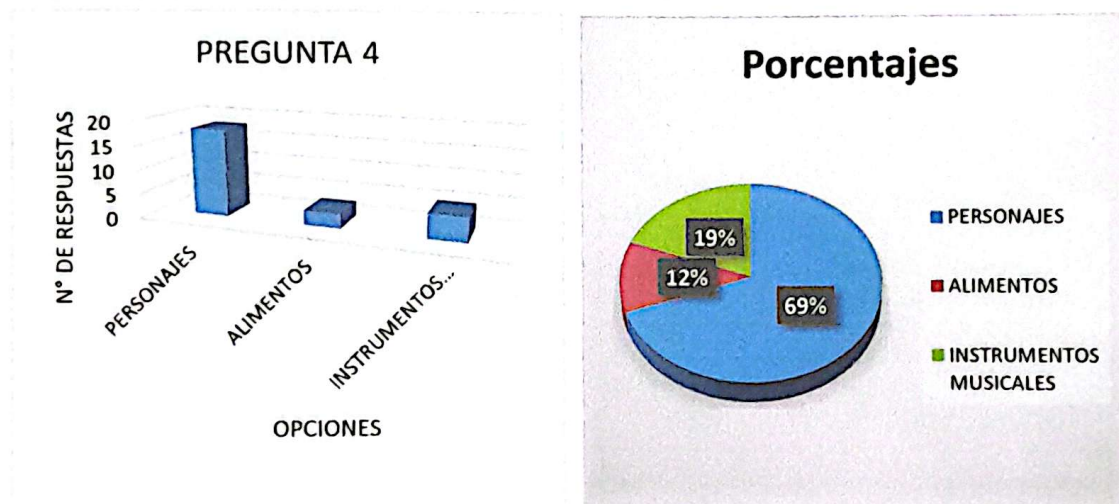
En la pregunta 2, teniendo en cuenta que el total de encuestados corresponde al 100%, se determinó que el 96% considera necesario el desarrollo de una aplicación didáctica.

**Pregunta 3.** ¿Considera que los niños-niñas de 8 a 12 años son la población adecuada para hacer uso de la aplicación teniendo en cuenta factores como: Uso de la tecnología y pérdida cultural?



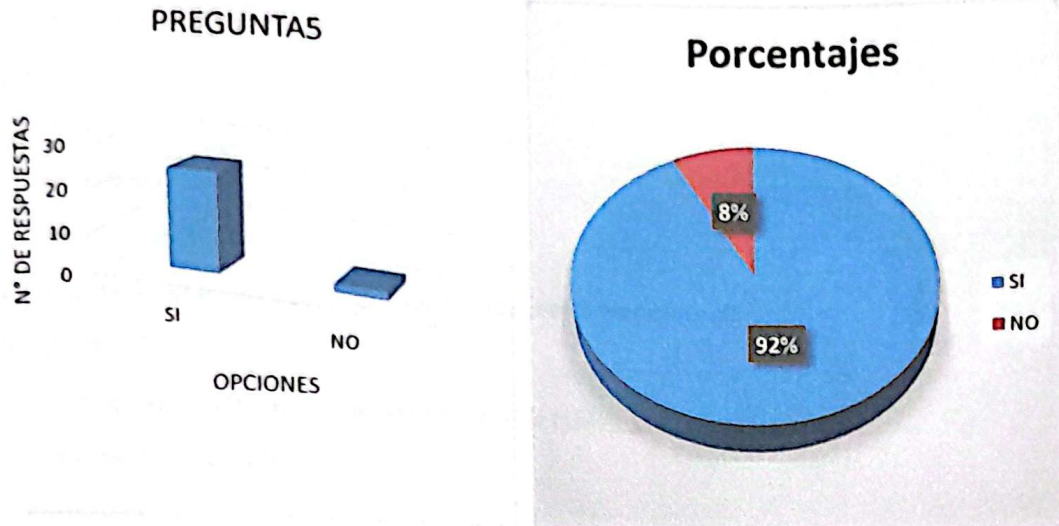
De la pregunta 3, se puede deducir que de acuerdo al total de encuestados, el 81% considera que el rango de 8-12 años es el adecuado para hacer uso de la aplicación.

**Pregunta 4.** Uno de los acontecimientos relevantes en la comunidad es el Bëtsknaté del cual hacen parte algunos de los siguientes aspectos que se mencionan a continuación. Elija el aspecto a tenerse en cuenta en la aplicación:



De la pregunta 4, podemos decir que, el aspecto del Bëtsknaté a tenerse en cuenta en la aplicación es los personajes correspondiente al 69% del total de encuestados.

**Pregunta 5.** ¿Desarrollada la aplicación le gustaría adquirirla?



De la pregunta 5, se concluye que al 92% le gustaría adquirir la aplicación.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO

Objetivo encuesta: identificar el grado de necesidad y factibilidad de la aplicación didáctica con realidad aumentada

1 A que dispositivo tiene acceso:

- Celular
- Tablet
- Computador
- Ninguno

2 ¿Le gustaría tener una aplicación relacionada con su comunidad?

Sí  No

3 De los siguientes elementos del Bëtsknaté elija cual le gustaría aprender:

- Instrumentos musicales
- Personajes
- alimentos

4 De qué forma le gustaría aprender sobre la comunidad:

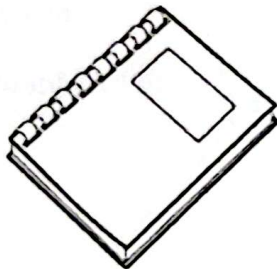


Ilustración 1 CARTILLA

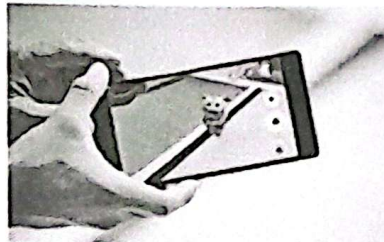


Ilustración 2 SOFTWARE-APLICACION

5 ¿Conoce herramientas didácticas para celular, tablet o computador que enseñe sobre su comunidad?

Sí  No

Gracias por su colaboración!!

**Resultados de la encuesta para medir el grado de conocimiento sobre el Bëtsknaté, antes y después de implementar CultuAR.**

Para realizar las encuestas se tuvo en cuenta el censo poblacional indígena del año 2016, en el cual se encuentran registrados 565 niños y niñas entre 8 y 12 años de edad.

Aplicando la fórmula de la muestra, nos arrojó un resultado de (65) entre niños y niñas, a los cuales se les emplearía la encuesta, como se muestra a continuación:

$Z = 1.96$  Nivel de confianza

$N = 565$  Universo (censo)

$p = 0.05$  Probabilidad de éxito

$q = 0.95$  Probabilidad de fracaso

$d = 0.05$  Error de estimación

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

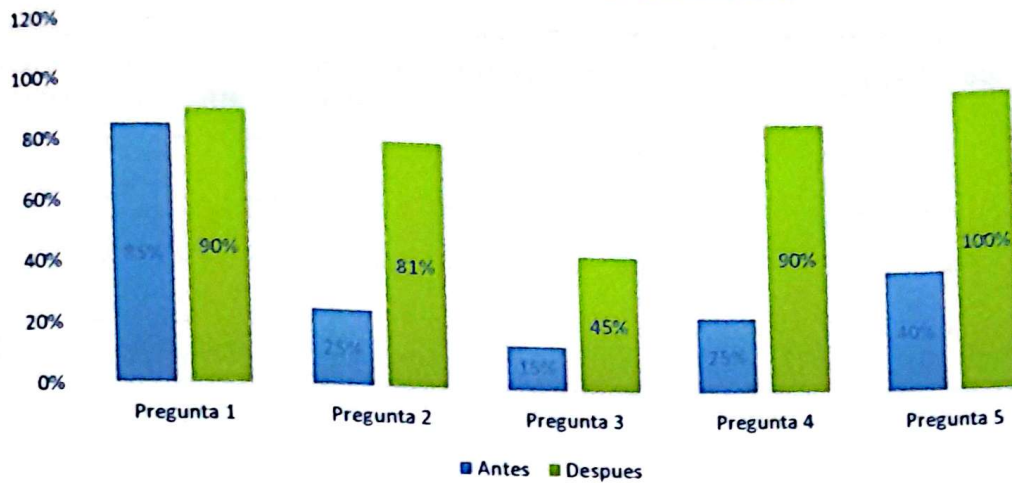
$$n = \frac{565 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (565 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = \frac{103.09894}{1.41 + 0.182476}$$

$$n = 64.74$$

$$n \text{ aproximado} = 65$$

## Resultados Encuesta para medir el grado de conocimiento sobre el Bëtsknaté



**Pregunta 1.** ¿Usted sabe porque los Kamëntsá celebran el Bëtsknaté?

**Pregunta 2.** ¿Qué día inicia formalmente el Bëtsknaté?

**Pregunta 3.** ¿Quién es el que dirige el desfile en el Bëtsknaté?

**Pregunta 4.** ¿Quiénes participan en el degollamiento del gallo?

**Pregunta 5.** ¿Quién elije a los bandereros?

Según los resultados reflejados en la encuesta se puede deducir que:

Antes de implementar CultuAR como una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje, el nivel de conocimiento de los niños y niñas acerca del Bëtsknaté era inferior ya que de 65 encuestados que contestaron:

Pregunta 1, antes de implementar CultuAR, solo 55 niños respondieron correctamente, mientras que después de implementar CultuAR, 58 niños respondieron correctamente.

Pregunta 2, antes de implementar CultuAR, solo 16 niños respondieron correctamente, mientras que después de implementar CultuAR, 53 niños respondieron correctamente.

Pregunta 3, antes de implementar CultuAR, solo 10 niños respondieron correctamente, mientras que después de implementar CultuAR, 29 niños respondieron correctamente.


Pregunta 4, antes de implementar CultuAR, solo 16 niños respondieron correctamente, mientras que después de implementar CultuAR, 58 niños respondieron correctamente.


Pregunta 5, antes de implementar CultuAR, solo 26 niños respondieron correctamente, mientras que después de implementar CultuAR, 65 niños respondieron correctamente.

Encuesta para medir el grado de conocimiento sobre el Bëtsknate.

Grado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Encierre en un círculo la respuesta que considere correcta.

1. ¿Usted sabe porque los Kamëntsá celebran el Bëtsknate?
- a. Porque los colonos celebran el carnaval de blancos y negros.
  - b. Porque es una fiesta que significa el gran día y el más importante de los Kamëntsá.
  - c. Porque es una decisión del gobernador.
  - d. No sabe. 

2. ¿Qué día inicia formalmente el Bëtsknate?
- a. El día 12 de octubre (Día de la raza).
  - b. El día 2 de noviembre.
  - c. El día lunes antes del miércoles de ceniza.
  - d. No sabe. 

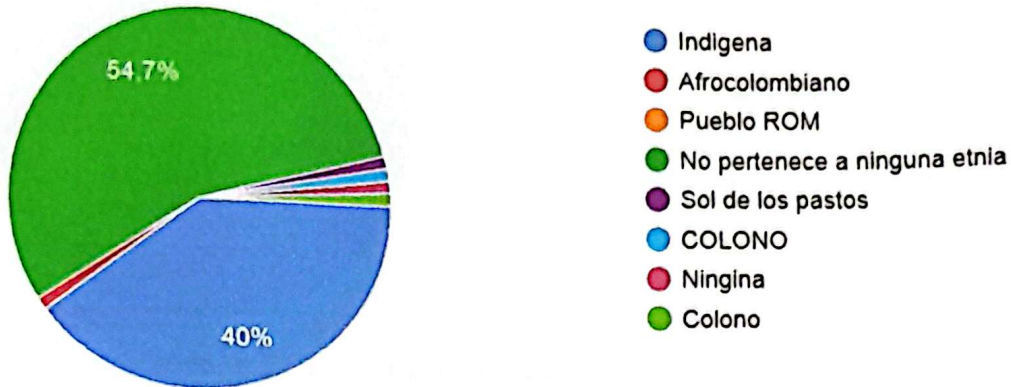
3. ¿Quién es el que dirige el desfile en el Bëtsknate?
- a. El taita gobernador. 
  - b. Los bandereros. 
  - c. El matachín. 
  - d. No sabe. 

4. ¿Quiénes participan en el degollamiento del gallo?
- a. Los San Juanes. 
  - b. Los Saraguaves. 
  - c. Los Alguaciles. 
  - d. No sabe. 

5. ¿Quién elije a los bandereros?
- a. El matachín. 
  - b. El Gobernador, Alcalde Mayor y el Alguacil Mayor. 
  - c. La comunidad en general. 
  - d. No sabe. 

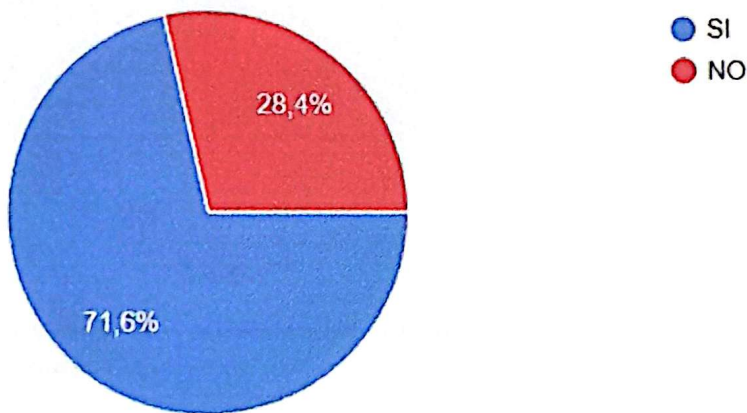
## Resultados de la encuesta para medir el grado de interés por conocer el Carnaval Indígena Kamëntsá

Pregunta 1. ¿A qué etnia pertenece?



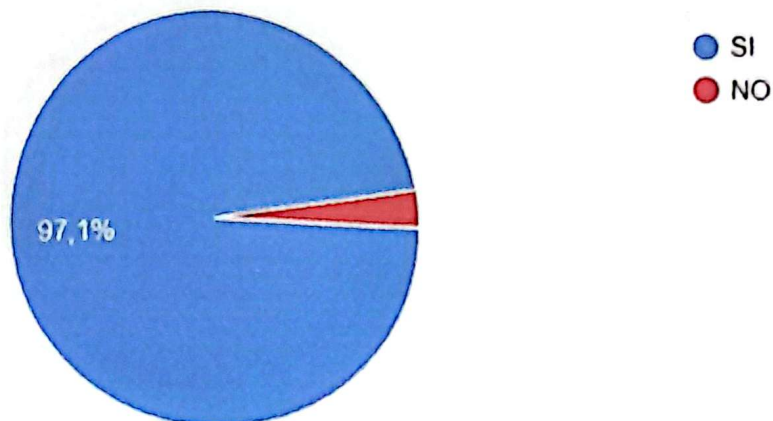
La mayoría de los encuestados no pertenecen a una etnia o comunidad indígena.

Pregunta 2. ¿Conoce sobre el Bëtsknaté (carnaval indígena Kamëntsá) en el valle de Sibundoy?



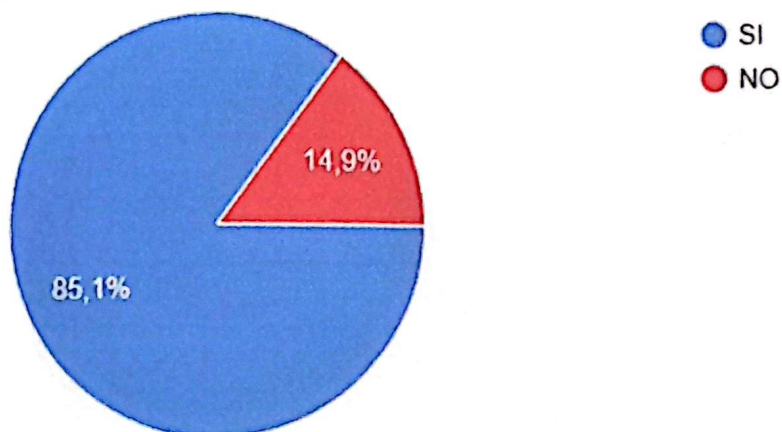
La mayoría de encuestados tienen conocimientos sobre el carnaval indígena Kamëntsá.

**Pregunta 3.** ¿Le gustaría conocer o conocer más sobre el Bëtskнатé?



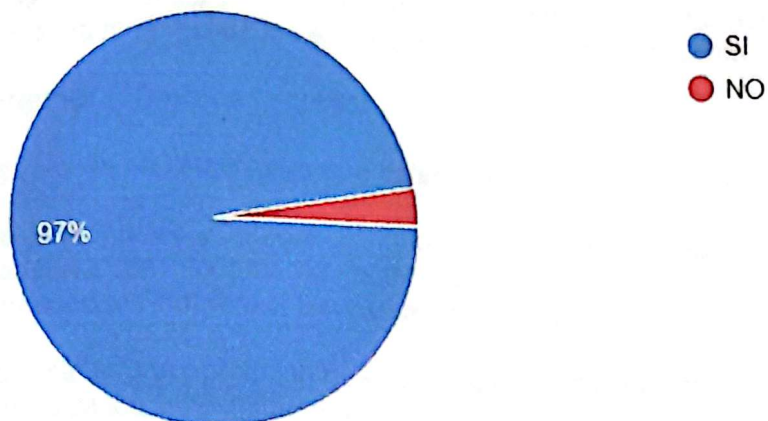
De 102 encuestados, a 92 les gustaría conocer sobre el Bëtskнатé.

**Pregunta 4.** ¿Si se desarrolla una aplicación móvil sobre el Bëtskнатé, Usted haría uso de ella para saber más sobre esta celebración?



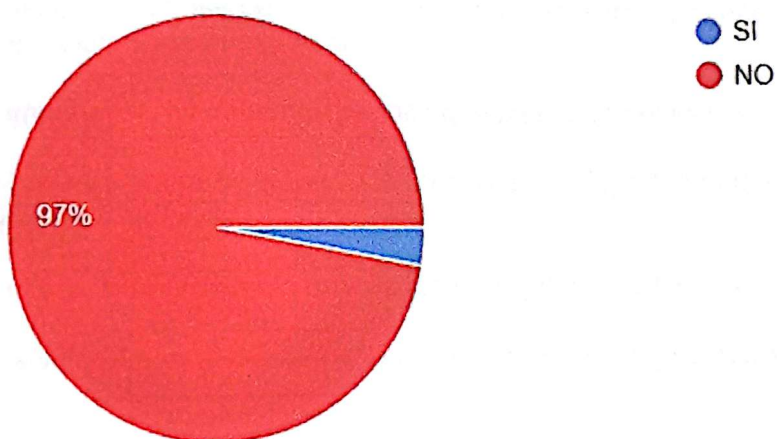
La mayoría de encuestados harían uso de una app para conocer sobre el Bëtskнатé.

**Pregunta 5.** ¿Considera importante que las comunidades indígenas revitalicen sus costumbres?



Aunque la mayoría de encuestados no pertenecen a alguna etnia, están de acuerdo en que es importante que las comunidades indígenas revitalicen sus costumbres.

**Pregunta 6.** ¿Tiene en su celular alguna aplicación relacionada con grupos étnicos?



La mayoría de encuestados no tienen en su dispositivo móvil una app relacionada con grupos étnicos.

**Pregunta 6.** Si su respuesta fue SI mencione cual(es).

En las respuestas a esta pregunta no se encuentra información concluyente, ya que las respuestas de los encuestados en su mayoría fueron NA (No Aplica).

**Pregunta 7.** Déjanos tu opinión.

Algunas de las respuestas que dejaron los encuestados son:

Las costumbres y saberes ancestrales se están perdiendo, y es apropiada la propuesta de integrar la tecnología en este ámbito socio-cultural de las comunidades indígenas. Excelente propuesta.

Interesante una aplicación que contenga información actualizada, concreta y veraz acerca de las festividades étnicas.

Excelente idea, de esta manera conocemos y apreciamos la comunidad camentsa.

Se están perdiendo las costumbres de las comunidades indígenas, sobre todo en la gente joven, parecen no tener interés de llevar a cabo sus bellas costumbres.

Me parece importante que se tenga interés sobre las culturas indígenas, y claro en las celebraciones que desde su cosmovisión son importantes para ellos, es necesario que demás personas tengan conocimiento y por ende nosotros mismos nos apropiemos de nuestras culturas.

Muy importante, no debemos permitir que se pierdan esas lindas costumbres.

Muy buena manera de generar la cultura en el departamento del putumayo en el apoyo de los indígenas.

Muy interesante propuesta que ayuda a rescatar la cultura tradicional.

Buena iniciativa para recuperar las costumbres de los pueblos ancestrales.

*El formulario de la encuesta se encuentra es la siguiente dirección:*

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeidi1m1sl-lmo-1uaiuDP37aj7z6qk\\_Br5AtFQS96iH5H6Pg/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeidi1m1sl-lmo-1uaiuDP37aj7z6qk_Br5AtFQS96iH5H6Pg/viewform)

## 12.2 ENTREVISTA BETSKNATE

1. ¿qué es o que significa betsknate?
2. ¿desde qué año se celebra?
3. ¿quién o quiénes son los encargados de organizar el betsknate?
4. ¿que día se celebra, donde es la concentración de la comunidad y hacia donde se dirigen?
5. ¿cuáles son los personajes y en qué orden van?
6. ¿cómo es el vestuario para ese día? ¿qué elementos del vestuario han cambiado?
7. ¿cuál ha sido la influencia religiosa en la celebración del betsknate del kamentsa?
8. ¿en que consiste el ritual del perdón?
9. ¿qué alimentos se comparten y como se preparan para ese día?
10. ¿cuál o cuáles son las melodías interpretadas para ese día, que significan?
11. ¿qué versos se cantan ese día?
12. ¿qué significa la expresión corporal baile tradicional?
13. ¿todos deben bailar igual?
14. ¿qué instrumentos musicales se utilizan y como se consiguen?
15. ¿sobre que pilares se fundamenta la construcción de la celebración tradicional del betsknate?
16. ¿qué lenguaje ceremonial se utiliza?
17. ¿cree que esta celebración fortalece la unidad familiar kamëntšá y cultural?

Bata: MARIA LUISA JUAGIBIOY.

El betsknate significa día grande, se celebra desde hace muchos años atrás, los encargados de realizar esta fiesta, porque se considera la fiesta más importante para los kamëntšá ya que es el comienzo de un año nuevo es organizado en primer lugar por el gabinete del cabildo, sus familias y demás comunidad en general. esta fiesta se celebra un lunes antes del miércoles de ceniza, la comunidad se concentra en la vereda sagrado corazón de Jesús, el matachín es quien lidera el desfile es el matachín, seguido del gobernador o gobernadora y sus cabildantes, bandereros, saraguayes y sanjuanés después se ubican las fiesteras de la virgen de las lajas y la comunidad en general otros salen de sus casas y se vinculan al desfile que termina en la entrada a la catedral para la santa misa en donde se hace bendición del gabinete y las varas de mando.

La vestimenta kamentsa para ese día es muy especial porque se viste con lo mejor que se tiene, muchos adquieren su traje completo nuevamente, los colores varían de acuerdo a los gustos de cada persona pero generalmente se visten así: Terciado de color blanco que inspira hermandad, paz, pureza, respeto por uno mismo y los demás, y un rebozo de otro color de acuerdo a su edad, rojo, azul, azul rey, verde, para las señoras, decorado cinta dorada o amarilla en las puntas

que forman una especie de triángulo, para quienes son esposa de taitas exgobernadores, el rosado encendido para las señoritas. Este terciado también aplica para los hombres.

Otros van con sayo de color blanco con líneas rojas y azules porque indica fiesta, otros miembros de la comunidad simplemente van con terciados de colores vistosos porque indica una máxima manifestación alegría. Las mujeres y niñas van con manta negra envueltas con una faja tejida por ellos mismos o mandada a hacer especialmente para ese día, y los hombres con una cusma negra fajada con ceñidor de color blanco.

Los saraguayes particularmente han retomado en su vestuario algunos elementos que se utilizaban antes: cusma negra, tela transparente con bordados, moriones color amarillo por el oro, verde naturaleza, azul ríos putumayo san pedro.

El que dirige el baile de los saraguayes es la persona más antigua que pertenece a este grupo de danza constituido hace muchos años, grupo que en sus inicios no fue reconocido el cabildo autoridad principal buscando reconocimiento con presentaciones en diferentes eventos hasta que en una oportunidad taita kispin en 1979 los reconoció mediante acta inicialmente se llamó conjunto folclórico "tamabioy" a partir de la fecha se vincularon al desfile en el bëtsknaté aportando valor cultural a la comunidad porque sus participantes inician en una edad joven hasta la mayoría de edad.

Para que la participación de los saraguayes sea representativa, con anterioridad se hacen reuniones con el objetivo de evaluar la representación que se hizo en la fiesta del día grande, se establecen los aspectos por mejorar se delega a los nuevos participantes se da a conocer los compromisos que adquieren, tal como arreglar el vestuario en caso de ser necesario, ver por los alimentos que se van a compartir ese día, los instrumentos que cada saraguay va a llevar. Es una gran tarea y a la vez un hermoso legado de padres a hijos a familiares que cada año se organizan y celebran junto a la comunidad este gran día.

Bobontse: MARCELINO CHINDOY JANSASOY.

Elaboración de instrumentos:

Para elaborar el rondador se tiene en cuenta la luna para ir al monte donde se tiene sembrada la tunda y cortar lo que se necesita para hacer el instrumento. Una vez se tiene el material cortado se lleva a la casa o al taller artesanal donde se le da el tratamiento a la tunda como es la limpieza de hojarasca o barro, el secado, toma de medidas de cada tubo, el lijado y por último la colocación de los tubos sujetos con hilos de colores de acuerdo a las notas musicales.

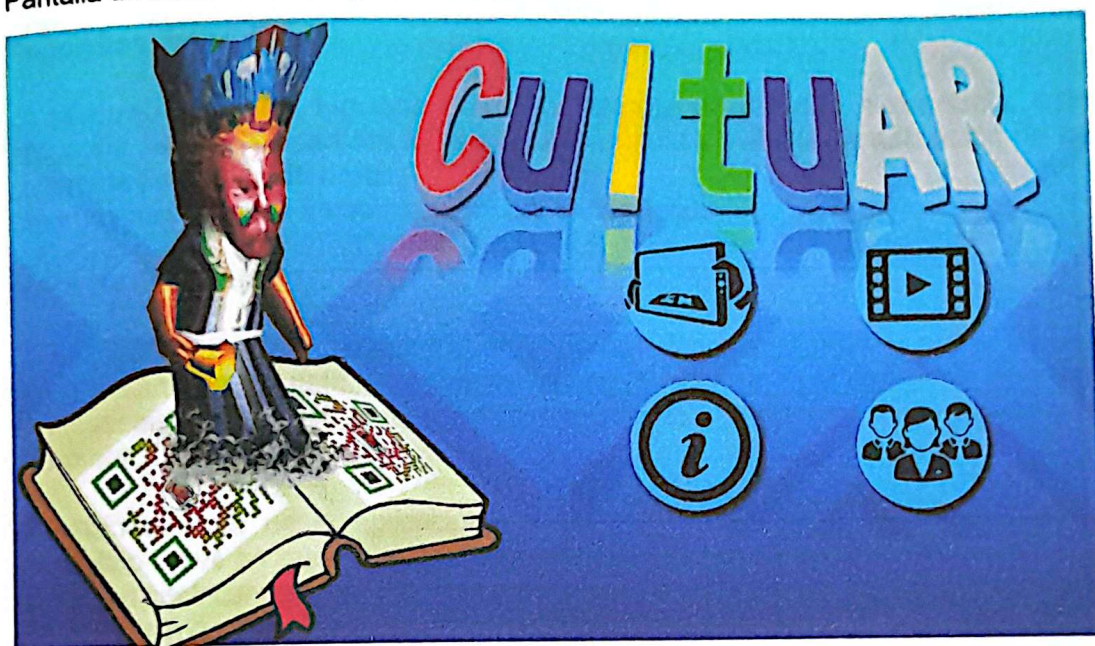
Para elaborar el bombo meses antes se extrae la piel de vaca el cual se lava, y se deja en remojo alrededor de dos días para su uso, al mismo tiempo se deja en remojo las tiras de triplex que van a ser empleadas como cilindro del tambor, o en el caso del bombo más tradicional se corta un tronco de una madera especial a la cual se le quita la parte interna con formones y cuchillos especiales, para su armado se utiliza tornillos y cuerdas que sujetan las partes del tambor que será interpretado por el kamëntšá en el día grande.

## 12.3 MANUAL DE USUARIO CULTUAR

### Introducción

La aplicación CULTUAR, para su Smartphone es totalmente gratuita, y está diseñada para apoyar al proceso de enseñanza aprendizaje de los saberes ancestrales de los niños y niñas de la comunidad indígena Kamëntšá Biyá municipio de Sibundoy Departamento del Putumayo, así como también va dirigida para todas las personas que deseen conocer acerca de las tradiciones, usos y costumbres que se vivencian en el Bëtskнатé: Carnaval del Perdón. La aplicación opera con realidad aumentada para dar vida a la cartilla Bëtskнатé. Las principales características de la aplicación incluyen:

Pantalla de inicio con los siguientes botones:



Botón enfocar cartilla: enfoca sobre el código Qr para poder ver el personaje en 3D



Botón video sobre el canto del Bëtskнатé: podrás escuchar y saber lo que traduce lo que se canta en la fiesta del día grande.



**Botón de instrucciones:** al presionar en este botón, se desplegará el manual de instrucciones donde encontraras: como hacer la instalación de la aplicación, el armado u organización de la cartilla una vez se haya impreso, y el uso/funcionamiento de dos estos elementos.



**Botón acerca de:** aquí encontraras información acerca de los desarrolladores de la aplicación, las personas y entidades que colaboraron en desarrollo del proyecto y los contactos para soporte de la aplicación.

### **Requisitos del sistema:**

La aplicación CultuAR funciona con la tecnología de realidad aumentada, esta aplicación es compatible para smartphones Android y Tablets, la aplicación no es soportada para computadores.

Smartphones Android: versión a partir 4.2 en adelante

### **Modo de operación:**

La aplicación funciona mediante el enfoque del dispositivo móvil sobre el código Qr de la cartilla Bëtsknaté. Una vez se realiza el enfoque en el código Qr aparece el personaje en 3d con su respectivo movimiento y audio del instrumento que interpreta.

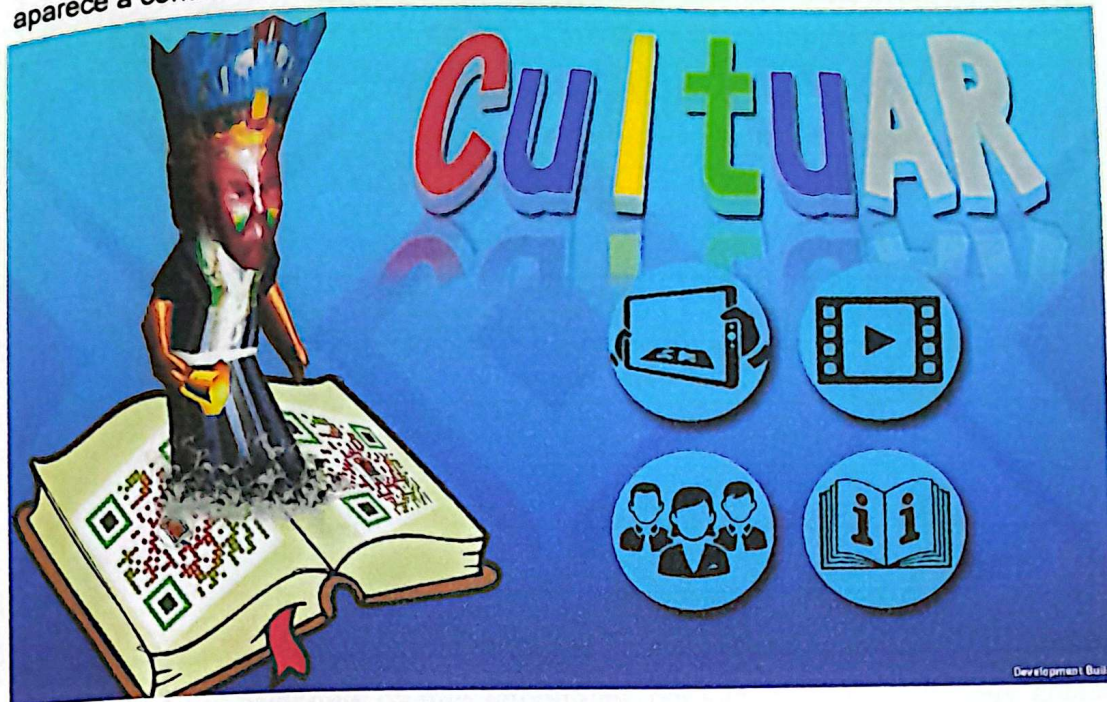
El funcionamiento de la aplicación varía dependiendo de las capacidades del dispositivo móvil en que se instale la aplicación, al momento de enfocar sobre la cartilla, específicamente el código Qr puede demorarse unos segundos en unos dispositivos más que otros.



Busque la aplicación en playstore "CultuAR". Luego proceda a descargarla e instalarla.

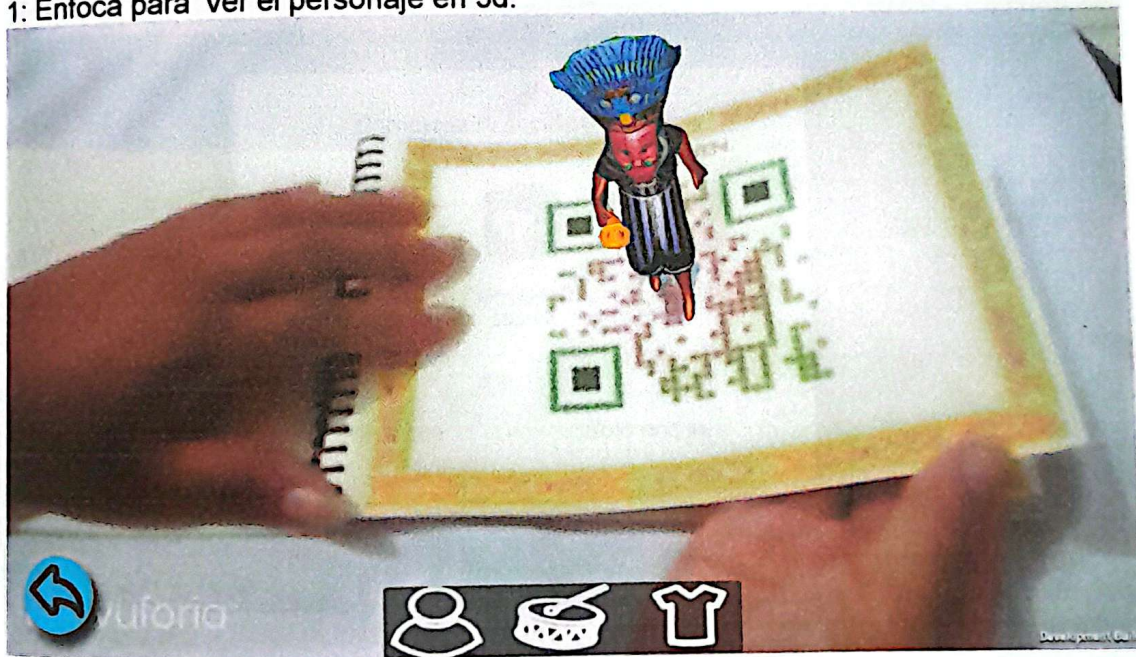
La cartilla se la puede descargar mediante la siguiente dirección:  
<https://drive.google.com/open?id=1sOXoXF2Sn6ThCLkMzT00Zg2n0-4FkKPZ>

Al iniciar la aplicación se encontrara la pantalla de inicio, con un menú como aparece a continuación:



Al navegar por cada uno de los botones encontraras:

1: Enfoca para ver el personaje en 3d.



## 2: ¿Cómo funciona?

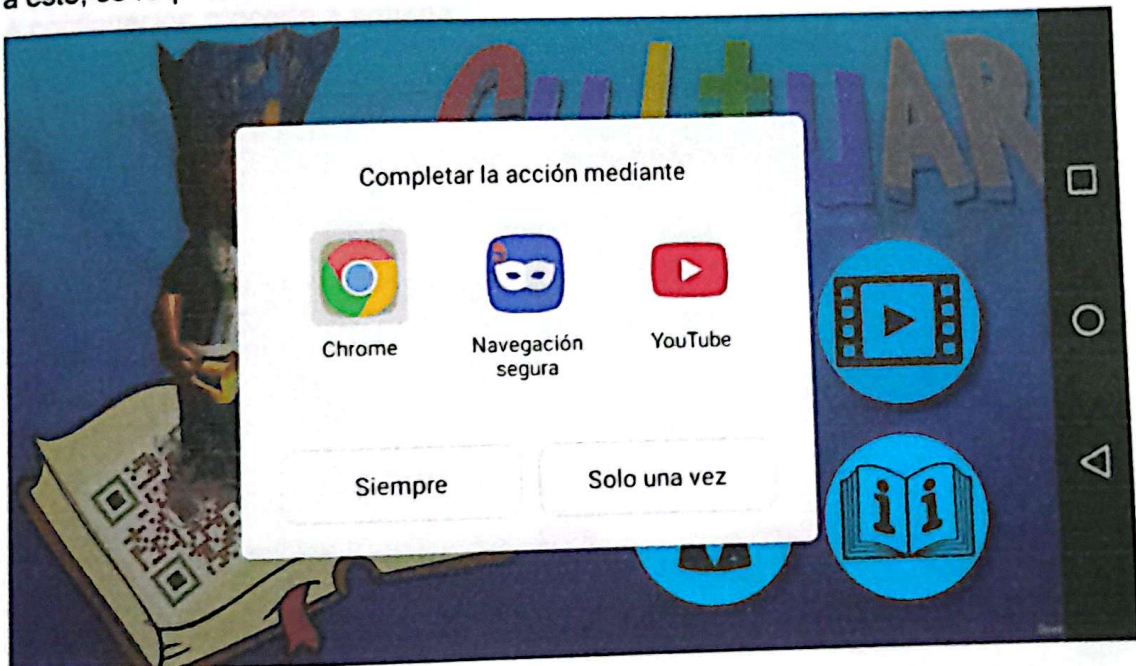
### INSTRUCCIONES

CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA "CULTUAR" PODRÁ CONOCER ACERCA DE LA GRAN FIESTA DE INICIO DE AÑO EL BÉTSKNATE. PARA ELLO DEBES CONTAR CON:



CUENTO BÉTSKNATE + APLICACIÓN CULTUAR = CUENTO COBRA VIDA

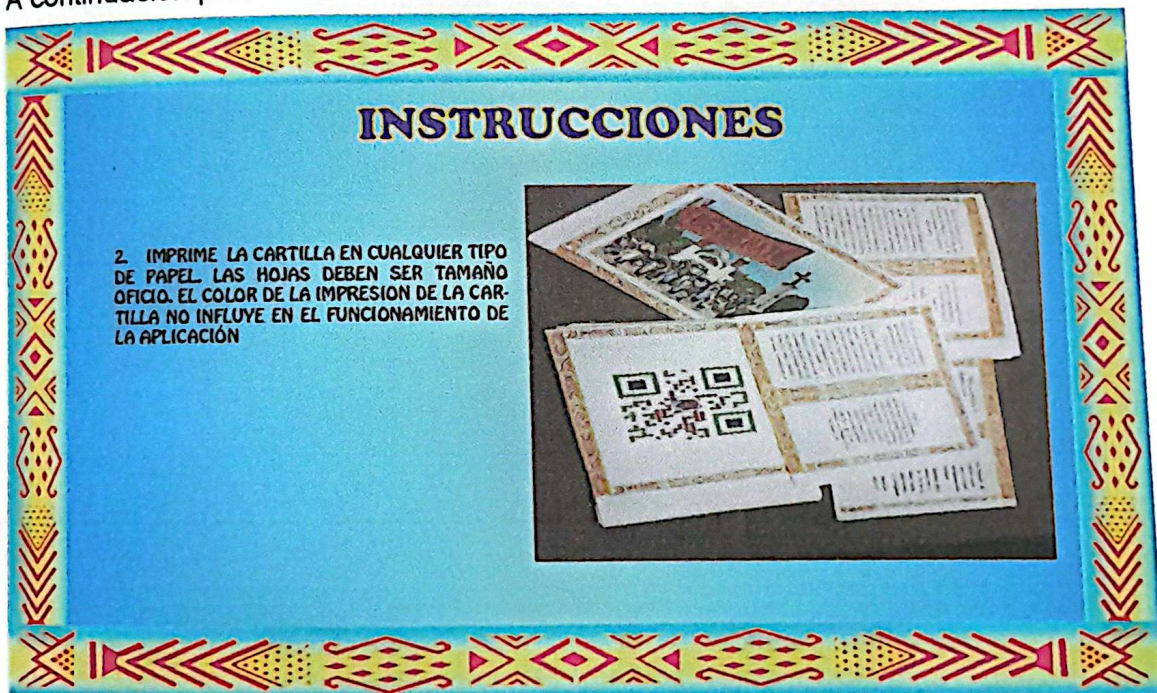
3: El canto en el bestknote es muy importante, por ello se incluye un video alusivo a este, se requiere conexión a internet se encuentra publicado en youtube.



4: Conoce los desarrolladores y colaboradores de la aplicación de Cultuar.



Como obtener y armar la cartilla. Para ello debes descargarla del siguiente link:  
<https://drive.google.com/open?id=1sOXoXF2Sn6ThCLKMzT00Zq2n0-4FkKP>  
A continuación procede a armarla:





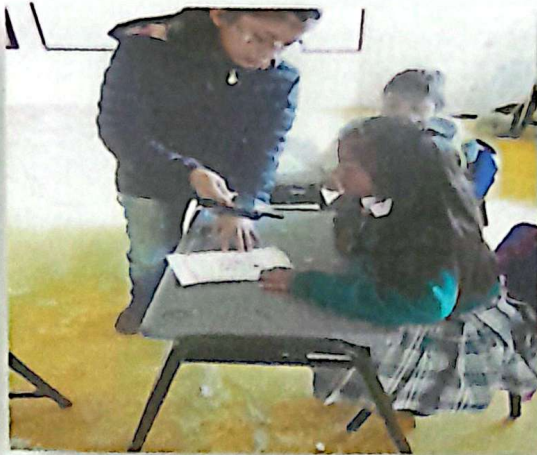
Ahora puedes disfrutar aprendiendo y/o conociendo sobre el Bëtsknaté, El día grande!!

## 12.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO

### Encuestas



## Implementación de la aplicación Cultural, en la escuela Bilingüe Las Cochas



Entrega de la aplicación en la Casa Cabildo municipio de Sibundoy  
Mama Pastora Juagibioy

