



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON REALIDAD
VIRTUAL Y AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE
APRENDIZAJE DEL IDIOMA KICHWA PARA NIÑOS”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: ELIZABETH MAGALY AYALA LLIQUÍN

BLADIMIR ENRIQUE URGILES RODRÍGUEZ

TUTOR: LIC. RAMIRO DAVID SANTOS POVEDA

Riobamba – Ecuador

2017

©2017, Elizabeth Magaly Ayala Lliquín, Bladimir Enrique Urgiles Rodríguez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal de Trabajos de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN CON REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE DEL IDIOMA KICHWA PARA NIÑOS”, de responsabilidad de la señorita Elizabeth Magaly Ayala Lliquín y el Señor Bladimir Enrique Urgiles Rodríguez, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajos de Titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Washington Luna E.

**DECANO FACULTAD DE
INFORMÁTICA Y
ELECTRÓNICA**

.....

Ing. MSc. Patricio Moreno C.

**DIRECTOR ESCUELA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

.....

Lic. Ramiro Santos P.

**DIRECTOR DE TRABAJO DE
TITULACIÓN**

.....

Dr. Byron Vaca B.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

.....

“Nosotros, **Elizabeth Magaly Ayala Lliquín y Bladimir Enrique Urgiles Rodríguez** somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

Elizabeth Magaly Ayala Lliquín

Bladimir Enrique Urgiles Rodríguez

DEDICATORIA

Familia, amigos y personas especiales en mi vida, no son nada menos que un solo conjunto dentro de mi corazón: seres queridos, me siento tan ameno con la confianza puesta en mi ser, especialmente contando con todo su apoyo desde un tiempo que siquiera tengo memoria.

Este nuevo logro alcanzado en mi vida es en gran parte gracias a todos ustedes; he logrado culminar con éxito un proyecto que a inicios parecía una tarea muy difícil e inalcanzable. Quisiera dedicar mi trabajo de titulación a ustedes, personas de bien, seres que saben el cómo brindar amor, bienestar y los finos deleites que solo la vida misma nos puede dar.

Muchas gracias a todos ustedes mis seres queridos que siempre aguardo en lo más profundo de mi alma.

BLADIMIR

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios, que fue el que me permitió culminar con éxito esta hermosa etapa de mi vida.

En segundo lugar, a todas las personas que han colaborado con el mismo, empezando por mis padres, hermanos y en especial a mi esposo e hijo que son mi motivo e inspiración para salir adelante y luchar por ellos para tener un mejor futuro.

A todos ellos dedico este trabajo realizado con mucho esfuerzo.

ELIZABETH

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por cada día mantenerme con salud y vida para continuar con mis metas y objetivos, a mis padres Patricia y Luis por todo el apoyo brindado durante toda mi carrera, no solo estudiantil si no en concursos y proyectos en los que gustosamente he participado representando orgullosamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. A mi hijo Yurem, a mi hermana Cristina y su esposo Marco por todas y cada una de las motivaciones dadas durante mi vida, a mis tías Zoilita y Bachita por toda su ayuda para al fin llegar a esta meta, a Elizabeth mi compañera en esta dura tarea y como olvidarme de usted Kathyta gracias por todas las malas noches para hacer realidad este sueño.

Al Lcdo. Ramiro Santos y Dr. Byron Vaca tutor y miembro de mi trabajo de titulación, por todo su apoyo y su amistad durante esta experiencia para la obtención de mi anhelado título.

BLADIMIR

Agradezco a Dios por permitirme culminar una etapa más en mi vida, por las bendiciones que me ha dado y por las personas que ha puesto en mi camino, a mis padres, Willan y María porque gracias a ellos soy lo que soy, por sus consejos y sabiduría que me han impartido desde niña.

A Diego, por ser parte de mi vida, por su apoyo incondicional e impulsarme a seguir a delante, a mis hermanos, Edwin y Erick, por siempre estar a mi lado apoyándome y alentándome a salir adelante cada día.

A mi hijo y sobrina, Ian y Emily, ellos son mi motivo para superarme y ser mejor persona.

A mis amigos, en especial a Bladimir, porque terminamos una etapa en la que compartimos grandiosos momentos, bromas y peleas.

Al Lcdo. Ramiro Santos y Dr. Byron Vaca tutor y miembro, gracias por su paciencia y consejos, sin su ayuda hubiera sido imposible terminar este proyecto.

ELIZABETH

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	7
1. MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. Realidad virtual	7
1.1.1. Definición de realidad virtual.....	7
1.1.2. Tipos de realidad virtual.....	8
1.1.3. Realidad inmersiva.....	8
1.1.4. Realidad no inmersiva.....	8
1.1.5. Aplicaciones de realidad virtual.....	9
1.2. Realidad aumentada	9
1.2.1. Definición de realidad aumentada.....	9
1.2.2. Características fundamentales	10
1.2.3. Elementos que componen un sistema de realidad aumentada.....	10
1.2.4. Tipos de realidad aumentada.....	11
1.2.5. Realidad Aumentada basada en marcadores	11
1.2.6. Realidad aumentada basada en la posición	13
1.2.7. Tipos de tecnologías aplicadas en RA.....	13
1.2.8. Reconocimiento por marcadores.....	13

1.2.9.	Reconocimiento basado en imágenes u objetos	14
1.2.10.	Reconocimiento basado en geolocalización.....	14
1.2.11.	Reconocimiento basado en gafas	15
1.2.12.	Aplicaciones de realidad aumentada	15
1.2.12.1.	Medicina.....	16
1.2.12.2.	Educación.....	16
1.2.12.3.	Publicidad.....	17
1.2.13.	Realidad virtual vs realidad aumentada	18
1.3.	Realidad aumentada para dispositivos móviles.....	18
1.3.1.	Definición de dispositivos móviles	19
1.3.2.	Clasificación de los dispositivos móviles.....	19
1.3.3.	Sistemas operativos para dispositivos móviles	20
1.3.4.	Android	20
1.3.5.	iOS	20
1.3.6.	BlackBerry OS	20
1.3.7.	Windows Phone	21
1.3.8.	Otros Sistemas Operativos	21
1.3.9.	Plataforma Android.....	21
1.3.10.	Software de desarrollo.....	23
1.3.11.	SDK de desarrollo	24
1.3.12.	Realidad aumentada en la educación	24
1.3.13.	Teorías pedagógicas que apoyan a la realidad aumentada	25
1.4.	Lengua Kichwa	25
1.4.1.	Origen de la lengua Kichwa	25
1.4.2.	Proceso de enseñanza aprendizaje.....	26
1.4.3.	Análisis de definiciones del proceso de enseñanza aprendizaje.....	28
1.4.4.	Componentes del proceso de enseñanza aprendizaje	29
1.4.5.	Proceso de enseñanza aprendizaje Kichwa	31
1.4.6.	Estructura silábica	33

CAPÍTULO II	34
2. MARCO METODOLÓGICO	34
2.1. Guía de integración de realidad aumentada y realidad virtual	34
2.1.1. Instalación Unity	34
2.1.2. Instalación Vuforia.....	43
2.1.3. Preparación de ambiente	45
2.1.4. Crear Image Target en Vuforia	46
2.1.5. Creación de proyecto realidad aumentada	49
2.1.6. Creación de proyecto realidad virtual	53
CAPÍTULO III.....	57
3. MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	57
3.1. Diseño de la Investigación	57
3.2. Técnicas	57
3.3. Procesamiento de la información	57
3.4. Población y Muestra.....	58
3.5. Análisis.....	58
3.6. Interpretación de resultados	58
3.7. Resultados Generales	70
CAPÍTULO IV.....	72
4. MARCO PROPOSITIVO	72
4.1. Desarrollo de la aplicación Yachani Rayku Pakta	72
4.1.1. Metodología de desarrollo.....	72
4.1.2. Elaboración y desarrollo de fases.....	73
4.1.2.1. Planificación.....	73
4.1.2.2. Diseño	85
4.1.2.3. Desarrollo.....	87
4.1.2.4. Pruebas	91
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Realidad aumentada vs realidad virtual.....	18
Tabla 2-1: Software propietario	23
Tabla 3-1: Software libre	23
Tabla 1-3: Pregunta 1	59
Tabla 2-3: Pregunta 2.....	60
Tabla 3-3: Pregunta 3.....	61
Tabla 4-3: Pregunta 4.....	62
Tabla 5-3: Pregunta 5.....	63
Tabla 6-3: Pregunta 6.....	64
Tabla 7-3: Pregunta 7.....	65
Tabla 8-3: Pregunta 8.....	66
Tabla 9-3: Pregunta 9.....	67
Tabla 10-3: Pregunta 10.....	68
Tabla 11-3: Pregunta 11.....	69
Tabla 12-3: Resumen pregunta cerradas.....	70
Tabla 13-3: Resumen pregunta cerradas opción múltiple.....	70
Tabla 1-4: Listado de Historias de usuario	73
Tabla 2-4: Historia de Usuario E_001	75
Tabla 3-4: Historia de Usuario E_002	75
Tabla 4-4: Historia de Usuario E_003	76
Tabla 5-4: Historia de Usuario E_004	76
Tabla 6-4: Historia de Usuario E_005	77
Tabla 7-4: Historia de Usuario E_006	77
Tabla 8-4: Historia de Usuario E_007	78
Tabla 9-4: Historia de Usuario E_008	78
Tabla 10-4: Historia de Usuario E_009	78
Tabla 11-4: Historia de Usuario E_010	79
Tabla 12-4: Historia de Usuario E_011	79
Tabla 13-4: Historia de Usuario E_012	80
Tabla 14-4: Historia de Usuario E_013	80
Tabla 15-4: Historia de Usuario E_014	81
Tabla 16-4: Historia de Usuario E_015	81
Tabla 17-4: Módulos de aplicativo móvil Yachani Raycu Pakta.....	82
Tabla 18-4: Cronograma de actividades	82

Tabla 19-4: Iteración y velocidades del proyecto	84
Tabla 20-4: Tarjeta CRC módulo de realidad aumentada.....	85
Tabla 21-4: Tarjeta CRC módulo de realidad virtual exploración.....	86
Tabla 22-4: Tarjeta CRC módulo de realidad virtual identificación.....	86
Tabla 23-4: Tarjeta CRC módulo extras	87
Tabla 20-4: Prueba diseño de interfaz.....	91
Tabla 21-4: Prueba de reconocimiento de marcadores de realidad virtual	92
Tabla 22-4: Prueba de exploración de realidad virtual	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Realidad virtual	7
Figura 2: Elementos de realidad virtual	11
Figura 3: Marcador de realidad virtual	12
Figura 4: Reconocimiento de marcadores	12
Figura 5: Escaneo de códigos QR	13
Figura 6: Realidad virtual por posicionamiento.....	13
Figura 7: Reconocimiento basado en marcadores	14
Figura 8: Reconocimiento basado en imágenes.....	14
Figura 9: Reconocimiento basado en geolocalización.....	15
Figura 10: Reconocimiento basado en gafas	15
Figura 11: Libro de realidad virtual	16
Figura 12: Traductor en tiempo real	17
Figura 13: Publicidad con realidad aumentada.....	18
Figura 14: Arquitectura de Android.....	22
Figura 15: División del kichwa en el Ecuador.....	33
Figura 16: Página de inicio Unity	34
Figura 17: Pantalla de inicio de Unity 5.4.0	35
Figura 18: Pantalla de licenciamiento de Unity 5.4.0.....	35
Figura 19: Pantalla de arquitectura de Unity 5.4.0	36
Figura 20: Pantalla de selección de componentes de Unity 5.4.0.....	36
Figura 21: Pantalla de descarga de Unity 5.4.0	37
Figura 22: Pantalla de proceso de descarga de Unity 5.4.0	37
Figura 23: Pantalla de proceso de instalación de Unity 5.4.0.....	38
Figura 24: Pantalla de registro de Unity 5.4.0	38
Figura 25: Pantalla de tipo licenciamiento de Unity 5.4.0.....	39
Figura 26: Pantalla de selección de licencia de Unity 5.4.0	39
Figura 27: Pantalla de datos personales de Unity 5.4.0	40
Figura 28: Pantalla de datos personales de Unity 5.4.0	40
Figura 29: Pantalla de datos personales de Unity 5.4.0	41
Figura 30: Pantalla de bienvenida a Unity 5.4.0.....	41
Figura 31: Pantalla de visualización de proyectos Unity 5.4.0.....	42
Figura 32: Pantalla de creación de proyecto Unity 5.4.0.....	42
Figura 33: Ambiente de desarrollo Unity 5.4.0	43
Figura 34: Página de inicio Vuforia.....	43

Figura 35: Página licencia de software	44
Figura 36: Selección de paquetes de Vuforia	44
Figura 37: Selección de paquetes de Vuforia	45
Figura 38: Creación de proyecto Unity.....	45
Figura 38: Selección de paquetes proyecto Unity.....	46
Figura 40: Selección de SDK Android para proyecto Unity	46
Figura 41: Base de datos Vuforia	47
Figura 42: Creación de base de datos Vuforia.....	47
Figura 43: Target manager en Vuforia	47
Figura 44: Creación de imagen target en Vuforia.....	48
Figura 45: Listado imagen target en Vuforia.....	48
Figura 46: Descarga imagen target en Vuforia.....	49
Figura 47: Preparación de ambiente de trabajo Unity 5.4.0	49
Figura 48: Importación de imagen target.....	50
Figura 49: Selección de archivo imagen target.....	50
Figura 50: Selección de importación de paquetes.....	51
Figura 51: Configuración de AR CAMERA	51
Figura 52: Inclusión de textura en proyecto	52
Figura 53: Generación de. apk del proyecto	52
Figura 54: Creación del proyecto.....	53
Figura 55: Importación de paquete GoogleVRForUnity	53
Figura 56: Selección de archivo GoogleVRForUnity.....	54
Figura 57: Selección de importación de paquetes GoogleVRForUnity.....	54
Figura 58: Selección de importación de paquetes GVR.....	55
Figura 59: Selección de ambiente virtual	55
Figura 60: Simulación de movimiento de cabeza.....	56
Figura 61: Fases de metodología XP	73
Figura 62: Diagrama gantt.....	84

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado pregunta 1	59
Gráfico 2: Resultado pregunta 2	60
Gráfico 3: Resultado pregunta 3	61
Gráfico 4: Resultado pregunta 4	62
Gráfico 5: Resultado pregunta 5	63
Gráfico 6: Resultado pregunta 6	64
Gráfico 7: Resultado pregunta 7	65
Gráfico 8: Resultado pregunta 8	66
Gráfico 9: Resultado pregunta 9	67
Gráfico 10: Resultado pregunta 10	68
Gráfico 11: Resultado pregunta 11	69

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

RV	Realidad Virtual
RA	Realidad Aumentada
GPS	Sistema americano de navegación y localización mediante satélites
2D	Espacio bidimensional es un módulo geométrico de la proyección plana y física.
3D	Espacio en tres dimensiones.
QR	Quick response code
POIS	Puntos de interés
SDK	Software development kit
DDMS	Dalvik Debug Monitor Service
ADB	Android debug bridge
VM	Máquina Virtual
XP	Extreme Programming
PDA	Personal Digital Assistant

RESUMEN

La aplicación con realidad virtual y aumentada “**Yachani Rayku Pakta**” en español “**Aprendo por igual**” fue desarrollada como medio de aprendizaje del idioma Kichwa para niños entre 6 a 7 años; esta fue creada mediante la herramienta unity 5.4.0 conjuntamente con el sdk de vuforia, la librería de googleVR, y la metodología XP para generar un desarrollo de software de calidad; se analizó bibliografía comprobada de integración de la realidad aumentada y la realidad virtual en aplicativos móviles. Se identificaron las herramientas para crear el entorno de realidad aumentada; al elaborar la aplicación y agregar elementos propios del target (elementos multimedia) en la base de datos de vuforia y los data sets para la aplicación; por otra parte los entornos virtuales se determinaron de acuerdo a la siguiente clasificación: transportes, animales, colores, objetos; los cuales fueron considerados para el aplicativo por parte de los docentes de la institución. Para complementar la enseñanza, la aplicación presenta un libro físico de marcadores, considerando que, al acercarse la cámara del dispositivo móvil a las imágenes del libro, se generan imágenes 3D del objeto y la respectiva traducción en el idioma kichwa. En las clases personalizadas a los niños del Centro de Educación Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yerovi” se consiguió un aprendizaje significativo del idioma, debido a los recursos innovadores que el aplicativo móvil proporciona para los procesos de enseñanza-aprendizaje del idioma Kichwa en los niños, que va acorde a su desarrollo infantil. Se recomienda el uso de TIC’s en todos los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educacionales, ya que se ha comprobado que estas herramientas incrementan el interés de los alumnos en la materia y por consiguiente su nivel de aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <SISTEMAS INFORMÁTICOS>, <REALIDAD VIRTUAL>, <REALIDAD AUMENTADA>, <APLICATIVO MÓVIL>, <METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING>, <LENGUA KICHWA>, <UNITY (SOFTWARE)>

ABSTRACT

The application with virtual and augmented reality “**Yachani Rayku Pakta**” in Spanish “**Aprendo por igual**” was developed as a way of learning of Kichwa language for children aged 6-7 years; it was created by means of using the tool unity 5.4.0 altogether with sdk from vuforia, the bookstore of Google VR, and XP methodology to create a quality software; it was analyzed the proved bibliography of integration of augmented reality and virtual reality in mobile phone applications. The tools to create augmented reality were identified; when developing the application and adding elements inherent to the target (multimedia elements) in vuforia data base and the data sets for the application; on the other hand, virtual environments were determined according to the following layout: transportation, animals, color, object: which were considered for the application by the teachers of the institution. In order to complement learning, the application shows a textbook of markers, taking into account that, when getting the camera of the mobile device closer to the images of the book, 3D images of the object are generated with its corresponding translations to kichwa language. During the personalized classes with the children of the Bilingual Intercultural Basic Education Center “Juan Francisco Yerovi”, a meaningful learning-teaching-learning process of kichwa language of the children which goes with their childhood development. The use of TICs is recommended in all the teaching-learning processes at all educational levels since it has been proved that these tools boost the interest of kids and thus their level of learning.

KEY WORDS: <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCE>, <COMPUTING SYSTEMS>, <VIRTUAL REALITY>, <MOBILE APPLICATION>, <EXTREME PROGRAMMING METHODOLOGY>, <KICHWA>, <UNITY (SOFTWARE)>

INTRODUCCIÓN

El crecimiento tecnológico ha generado un desmesurado avance en lo que respecta a dispositivos móviles; su uso en la actualidad es imprescindible; esto aunado con el interés de la sociedad en obtener beneficios en el trabajo, educación y comunicación, han generado una evolución de los aplicativos móviles

Los desarrollos de aplicativos que satisfagan las necesidades han impulsado la creación de mundos virtuales, donde la finalidad es insertar al usuario dentro de un ambiente imaginario generado por la computadora; así como también la integración con la llamada Realidad Aumentada, la cual nos brinda posibilidades de manipular objetos desde nuestro mundo real.

La Realidad Aumentada está relacionada con la experiencia de la Realidad Virtual las cuales presentan algunas características comunes como por ejemplo la inclusión de modelos virtuales gráficos 2D y 3D en el campo de visión del usuario; pero una de las principales diferencias se enfoca a que la Realidad Aumentada no reemplaza el mundo real por el virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta en nuestro mundo. Es por ello que la realidad virtual y aumentada tienen aplicaciones en muchos ámbitos como en: la medicina, el turismo, la industria, la educación, etc.

En el campo de la educación el uso de la tecnología no es una aportación nueva, en los años 90 se hicieron prácticas en la Universidad de Columbia, pero los aparatos eran costosos, enormes y difíciles de transportar. Ahora con la aparición de aparatos como los Smartphone o Tablet es mucho más fácil el acceso a dicha tecnología y cada vez la realidad virtual y aumentada en la educación puede estar al alcance de todos, permitiendo la interacción en entornos 3D.

En la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH se realizó un trabajo en el cual se implementó una aplicación móvil de realidad aumentada para el proceso enseñanza- aprendizaje de la flora en el campus de la Institución, el cual apoyará para la realización de una aplicación donde se conjugue la realidad virtual y la aumentada para el aprendizaje de diferentes del idioma Kichwa, y de esta manera enseñar a los niños, de una forma divertida, fácil e intuitiva un nuevo lenguaje y así rescatar la lengua materna de nuestro país.

La parte introductoria de la investigación comprende: Formulación general del trabajo de titulación, antecedentes, justificación de la investigación, objetivos generales y específicos

El Capítulo I Marco Teórico, comprende el estudio de los conceptos, característica y principios de realidad aumentada y realidad virtual, toda esta información sirve para el desarrollo de la presente investigación.

En el Capítulo II se explica mediante una guía de integración de realidad aumentada y realidad virtual; cómo es posible crear un proyecto que conjugue estas dos modalidades.

En el Capítulo III se realiza un análisis de datos y discusión de resultados mediante el establecimiento de una encuesta a los docentes del Centro de Educación General Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yeroivi”; para evaluar los beneficios de la implantación de aplicativo móvil.

El Capítulo IV comprende el Marco Propositivo, donde se describe la metodología usada en el desarrollo de la aplicación; para ello XP es integra un conjunto de prácticas, mimas que nos permite obtener un producto de calidad

FORMULACIÓN GENERAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Antecedentes

En la actualidad el uso de dispositivos móviles por parte de las personas ha crecido enormemente y junto con esto también el desarrollo tecnológico. Cada día se están volviendo imprescindibles en nuestras vidas y la mayoría de personas poseen uno, ya que nos brindan posibilidades innumerables de ayuda, en nuestro trabajo, en nuestros estudios, en nuestra vida social, etc.

A medida que los dispositivos móviles han evolucionado, su funcionalidad e integración diferentes aplicaciones también lo han hecho. Desde hace tiempo atrás se ha buscado crear mundos virtuales, la idea básica es insertar al usuario dentro de un ambiente imaginario generado por la computadora, hoy en día se busca la integración de estos dos mundos con la llamada Realidad Aumentada, la cual nos brinda muchas posibilidades aplicativas que están siendo actualmente investigadas.

La Realidad Aumentada está relacionada con la tecnología Realidad Virtual que sí está más extendida en la sociedad; presenta algunas características comunes como por ejemplo la inclusión de modelos virtuales gráficos 2D y 3D en el campo de visión del usuario; la principal diferencia es que la Realidad Aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual

superpuesta al real. El usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta. (X. Basogain, 2015) La realidad virtual y aumentada tienen aplicaciones en muchos ámbitos como en: la medicina, el turismo, la industria, la educación, etc.

En el campo de la educación el uso de la tecnología no es una aportación nueva, en los años 90 ya se hicieron prácticas en la Universidad de Columbia, pero los aparatos eran costosos, enormes y difíciles de transportar. Ahora con la aparición de aparatos como los Smartphone o Tablet es mucho más fácil el acceso a dicha tecnología y cada vez la realidad virtual y aumentada en la educación puede estar al alcance de todos. En el campo de la educación tiene múltiples ventajas en el aula ya que estimula el aprendizaje de los alumnos y los motivan a trabajar e interactuar en entornos 3D.

Dada esta revolución tecnológica que se vive se puede observar que recursos físicos tales como los libros, revistas o catálogos tradicionales están siendo suplantados por libros electrónicos denominados también e-books, lo que hace suponer a largo plazo estos pueden terminar por desaparecer. La influencia tecnológica está afectando a personas en todo nivel educativo, ya que hoy en día es normal ver a los estudiantes en escuelas, colegios o universidades utilizando algún tipo de dispositivo móvil para jugar, comunicarse con sus amigos o en el mejor de los casos aprender a través del internet.

Los dispositivos móviles vienen dotados de su propio sistema operativo cada uno con sus ventajas y desventajas frente a los otros y para el desarrollo de aplicaciones, existen en el mercado muchas herramientas que diferentes empresas ponen a disposición de los desarrolladores con el afán de incentivarlos a construir sus propias aplicaciones.

En la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH se realizó un trabajo en el cual implementaron una aplicación móvil de realidad aumentada para el proceso enseñanza-aprendizaje de la flora del campus, con el cual se podrá apoyar para la realización de nuestra aplicación en la que implementaremos realidad virtual aumentada para el aprendizaje de diferentes temas como en este caso del idioma Kichwa, de tal manera enseñar a los niños de una forma divertida, fácil e intuitiva y así mantener rescatar la lengua materna de nuestro país.

Formulación del problema

¿Cómo ayudará en el aprendizaje de la lengua Kichwa el implementar herramientas didácticas con realidad virtual y aumentada para los niños de 6 a 7 años?

Sistematización del problema

¿Cuáles son las metodologías de enseñanza que se utilizan en la educación aplicada con TIC?

¿Cómo se puede implementar Realidad Virtual y Aumentada en el aprendizaje para tópicos específicos?

¿Incluir la tecnología en el área de la Docencia será beneficioso para los niños?

Justificación del trabajo de grado

El presente trabajo surge por la necesidad de apoyar en la enseñanza y aprendizaje del idioma Kichwa a niños de 6 a 7 años mediante una aplicación móvil con realidad virtual y aumentada, aportando nuevas técnicas y métodos educativos con el fin de facilitar en la educación haciéndola flexible y personalizada.

Justificación teórica

La Realidad Virtual y Aumentada, se la puede utilizar como herramienta de apoyo en el ámbito educativo, estimula las ganas de aprender, despierta el interés, aumenta el nivel de atención, crea en los estudiantes un espíritu investigador y muchos otros factores que ayudan a que el entendimiento y asimilación sea mucho más fácil. Con las oportunidades que ofrece la Realidad Virtual y Aumentada de avanzar en la capacidad innovadora del estudiante, al permitir un modelo que interactúa en tiempo y espacio real, los niños podrán adquirir los conceptos de las asignaturas de forma sensitiva y atractiva para mantener la atención, fomentando la curiosidad y desarrollando la capacidad investigativa. Con base en lo anterior, la meta del uso de Realidad Virtual y Aumentada, es que sea una herramienta potencial donde los estudiantes logren interactuar de forma dinámica con tópicos específicos, a través de un AR-book y un Ambiente virtual.

Justificación aplicativa

El uso de la tecnología puede ser enfocada a resolver los problemas de nuestra sociedad y a mejorar la calidad de vida de las personas razones por las cuales se ha decidido desarrollar una aplicación móvil con realidad virtual y aumentada para ayudar en el aprendizaje de un idioma oficial del Ecuador a niños de 6 a 7 años y de esta manera aportar con el Plan del Buen Vivir según el objetivo 3 el mismo que consiste en: Mejorar la calidad de vida de la población, el cual se encuentra vinculado con la línea de investigación Tecnologías de la información, comunicación, procesos industriales y biotecnológicos, del Programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada, Educación, de la Escuela superior Politécnica de Chimborazo.

La aplicación móvil contendrá diferentes actividades que facilitaran el aprendizaje del idioma Kichwa en los niños, desarrollando así de mejor manera en el ámbito cognoscitivo, psicosocial y comunicacional como una manera de expresar ideas.

En la unidad educativa donde se pretende implementar esta tecnología también se pudo apreciar mediante una encuesta realizada a los docentes que no hay mucho conocimiento con respecto a estas nuevas tecnologías que pueden ser utilizadas en la educación por lo que sería un gran aporte para el desarrollo de la comunidad.

Actividad para el ámbito cognitivo

Se ofrecen actividades para apoyar el desarrollo de habilidades y del pensamiento del niño, Asimismo, se indican las relaciones entre la actividad simbólica (imitación, imagen mental, juego, dibujo y lenguaje) y las habilidades del pensamiento (asociación visual y auditiva, memoria visual y auditiva), que se establecen por medio del simulador, el cual es el eje central para el desarrollo de la conducta cognoscitiva.

Actividades para el ámbito psicosocial

El ámbito psicosocial del niño comprende las relaciones que establece con la familia, la escuela y la comunidad, en convivencia con sus padres, hermanos, instructor, compañeros y amigos.

Las actividades para el ámbito psicosocial se dirigen hacia la expresión verbal o gestual de los gustos, los afectos y las emociones del niño. La respuesta del instructor a las expresiones del alumno debe ser de aceptación y acompañarse de muestras de afecto, por ejemplo: palmadas afectuosas o a afectivos con expresiones como “tú puedes”, “bravo”, “así se hace, campeón”, “adelante” o “qué bien lo haces”, de esta manera motivar al niño que su aprendizaje de nuevas cosas es correcto.

Actividad del desarrollo del Lenguaje

La comunicación está muy relacionada con las características del pensamiento y del desarrollo cognitivo. De ahí la importancia de favorecer las habilidades a través del simulador. Por tanto, siempre considera que el desarrollo lingüístico se estimula en todos y cada uno de los momentos y de los aspectos de un programa.

Objetivos

Objetivos Generales

Desarrollar una aplicación con realidad virtual y aumentada como medio de aprendizaje del idioma Kichwa para niños entre 6 a 7 años.

Objetivos específicos

Investigación del diferente software que se emplea para el desarrollo de aplicaciones en realidad virtual y aumentada.

Estudiar el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual y aumentada para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

Elaboración del libro con imágenes y sus marcadores de Realidad Aumentada que permita apoyar el aprendizaje del idioma Kichwa para niños entre 6 a 7 años del Centro de Educación General Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yerovi”.

Producir un ambiente dentro de recorrido que sea indiferenciado a la realidad física incluyendo visión, y audio.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Realidad virtual

En la actualidad vivimos en un mundo totalmente tecnológico, donde es posible representar el mundo real en un mundo virtual con características similares. El modelado y la animación por computadora nos permiten representar la realidad con resultado extraordinarios, a los cuales se les puede aplicar las leyes de la física de movimiento y transformación.

1.1.1. Definición de realidad virtual

La virtualidad establece una nueva forma de relación entre el uso del espacio y tiempo, superando las barreras temporales del entorno real y configura un entorno en el que la información y la comunicación son accesibles desde las perspectivas hasta ahora desconocidas, hasta ahora tan solo imaginables

La realidad virtual es un proceso de simulación por computadora de forma dinámica y tridimensional, con contenido visible, auditivo y sensorial orientada a la visualización de situaciones y variables complejas, es decir que la virtualidad establece una relación entre el uso de las coordenadas del espacio y del tiempo, configurando un entorno de comunicación e información accesible dentro de las posibilidades enmarcadas por el aplicativo



Figura 1: Realidad virtual

Fuente: https://i.blogs.es/824ac1/vr2/450_1000.jpg

1.1.2. Tipos de realidad virtual

La realidad virtual puede ser de dos tipos:

1.1.3. Realidad inmersiva

Donde se crea un ambiente tridimensional donde es necesario el uso de auriculares, guantes de datos, gafas y/o sensores de movimientos; que permite interactuar con las transformaciones del mundo real.

Para lograr la sensación de encontrarse en el mundo real, es necesario general simulaciones de alta calidad utilizando formas naturales y adicionando efectos de profundidad con el uso de gafas estereoscópicas, cascos o proyectores de alta resolución y un computador capaz de controlar esta simulación, el despliegue, los dispositivos conectados y la interacción a una velocidad precisa con la finalidad de que el usuario tenga una respuesta rápida.

Características

Al colocar al usuario dentro de un mundo virtual que ha sido creado por un procesador, donde este tiene la posibilidad de moverse e interactuar con el sistema.

Interactiva, el usuario genera acciones sobre los objetos creados en esta realidad y estos reaccionan a las mismas.

Tiempo real, el sistema reacciona inmediatamente a los estímulos del usuario, permitiendo libertad y realismo que no lo logra la animación por sí sola.

Aplicaciones, el número de aplicaciones es infinito, desde aplicaciones de entrenamiento y capacitación que simulan condiciones reales de ambientes de trabajo en los cuales se anulan las situaciones de peligro; hasta videojuegos.

1.1.4. Realidad no inmersiva

Donde el ambiente virtual es creado por el procesador, pero no es necesario el uso de aditamentos que interpreten el mundo real; permitiendo la interacción en tiempo real con diferentes personas en espacios y ambientes que en realidad no existen.

La realidad virtual no inmersiva presenta un mundo a través de la pantalla del ordenador, donde tiene la capacidad de movimiento y desplazamiento en determinados mundos a través del teclado y ratón propios de su ordenador; esto se constituye en un bajo coste y por tanto logrando la aceptación de los usuarios; por el contrario, los dispositivos inmersivos son de alto costo.

1.1.5. Aplicaciones de realidad virtual

En la actualidad la realidad virtual se refleja en la diversidad de sistemas creados; llevando apoyo a las diferentes disciplinas del conocimiento humano; entre los que se destacan la arquitectura donde los laboratorios virtuales permiten a los compradores abrir y cerrar puertas y ventanas; admiren pisos y paredes, enciendan y apaguen las luces; en el campo de la medicina, a los cirujanos se les ha permitido realizar simulaciones de las técnicas más complicadas, antes de la operación real; en el campo de la educación ofrece ventajas a los usuarios (tutores, alumnos y administradores) ya que pueden comunicarse entre sí en cualquier momento, enviar y recibir trabajos así como resultados de ejercicios; posibilitando el acceso a la información y gestión de datos y procesos administrativos

1.2. Realidad aumentada

1.2.1. Definición de realidad aumentada

Se puede pensar en la RA como una tecnología avanzada entre humanos y computadoras, que intenta mezclar o fusionar información general por computadora con nuestras sensaciones del mundo real (Thomas Caudell, 2001)

Igualmente se considera a la RA al aumento de la retroalimentación natural al operador con pistas simuladas, así como también se la define como una forma de Realidad Virtual donde el HMD del participante es transparente, permitiendo una vista clara del mundo real. (Proceeding of SPIE, 1995)

RA puede también ser parte de los ambientes virtuales, comúnmente conocidos como realidad virtual sumerge totalmente al usuario en un mundo imaginario, la RA permite al usuario observar al mundo real combinado con objetos superpuestos que complementan a la realidad en lugar de reemplazarla (Paul Milgram, 1994)

De las definiciones anteriores; la realidad aumentada (RA), del término inglés Augmented Reality, complementa la tecnología con la percepción e interacción con el mundo real, dando al usuario una atmósfera mixta, potencializa la realidad percibida a través de los sentidos del cuerpo humano: la vista, el olfato, el gusto, el oído y el tacto, con información adicional generada por el computador; permitiendo al usuario una mayor retroalimentación de elementos virtuales en 3D sobre la realidad en tiempo real

Siendo la realidad aumentada un conglomerado de tecnologías las cuales permiten superponer el

mundo virtual sobre imágenes reales, en tiempo real; estas imágenes pueden ser aplicadas en aspectos diversos de la vida diaria en juegos, educación, salud; es decir nuestra realidad pasa a convertirse en un mundo digital, completamente interactivo.

1.2.2. Características fundamentales

- **Aumento**
Proporcionar una experiencia ampliada mediante estímulos sensoriales dirigidos a sentidos específicos: vista, oído y tacto; para lo cual cada sistema obtiene y procesa la información de manera diferente, así que cada sistema puede elegir la forma en que se aumenta la realidad.
La vista posee la mayor cantidad de información en comparación con los otros sentidos; la resolución aproximada del ojo humano es de 250 mega píxeles y la información obtenida a través de esta es procesada por el 30% de la corteza cerebral; siendo la vista el sentido que aporta la mayor cantidad de información, mientras los otros sentidos ayudan a mejorar la experiencia aumentada.
- **Portabilidad**
El avance de la tecnología ha permitido la generación de componentes electrónicos cada vez más reducidos y con capacidad de duración más larga, apoyan el empleo de la realidad aumentada
- **Reconocimiento**
Es necesario que el sistema tenga la información necesaria a presentarse mediante el uso de tecnologías de seguimiento mecánico, acústico y de visión para este fin.
- **Visualización**
Los sistemas basados en monitores, donde las imágenes reales se combinan con componentes virtuales en una misma pantalla.

1.2.3. Elementos que componen un sistema de realidad aumentada

La combinación del mundo real y virtual, enriquece la experiencia visual; mejorando las técnicas de aprendizaje y para ello son necesarios los componentes mencionados a continuación

- **Elemento de captura (Cámara):** que capte las diferentes imágenes del entorno, cuya funcionalidad primordial es transmitir información de la realidad a la aplicación de RA e integrar estos dos mundos
- **Elemento de procesamiento:** descifra la información de la realidad captada por la cámara y la sobrepone sobre el mundo virtual, combinándolos armónicamente.

- **Marcador:** el elemento donde se reproducen las imágenes que fueron formadas por el procesador y las cuales se visualizan en la pantalla. Estos pueden estar plasmados en papel o pueden ser objetos del mundo real reconocidos por el software, los cuales conducen a la experiencia de RA.
- **Elemento activador:** componente mediante el cual activa el dispositivo móvil simultáneamente con la RA, debido a que se utilizan elementos como el GPS

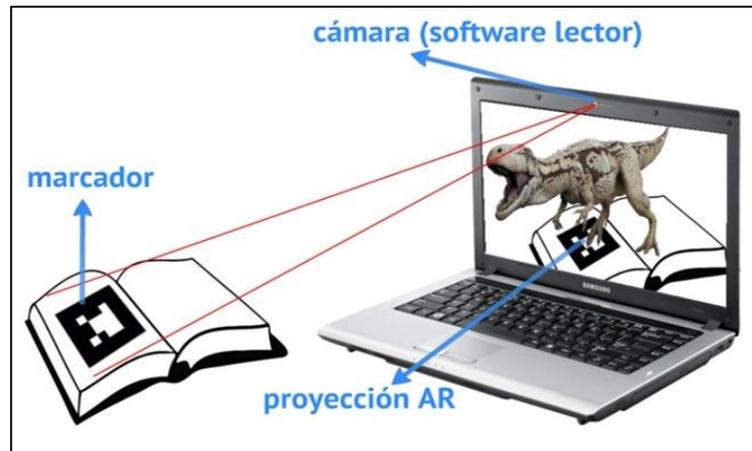


Figura 2: Elementos de realidad virtual

Fuente: https://www.google.com.ec/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwihm7Pums_RAhVCMSYKHT0NBFIQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Frealidadaaumentada2016.blogspot.com%2F2016_01_01_archive.html&bvml=144224172.d.eWE&psig=AFQjCNHdkSFmLNwxy1MxE7mnkqUw1shvfA&ust=1484949587907016

Los elementos mencionados deben conjugarse para dar lugar a la RA, lo cual ha aprovechado el sector tecnológico y ha colocado estos componentes en dispositivos de uso común como lo son los Smartphone, para disfrutar de la realidad virtual en su máxima expresión.

1.2.4. Tipos de realidad aumentada

La realidad aumentada se clasifica según Reinoso (2011)

1.2.5. Realidad Aumentada basada en marcadores

El empleo de marcadores (símbolos o imágenes impresos), sobre los cuales, al ser reconocidos se sobrepone la información de objetos en 2D y 3D

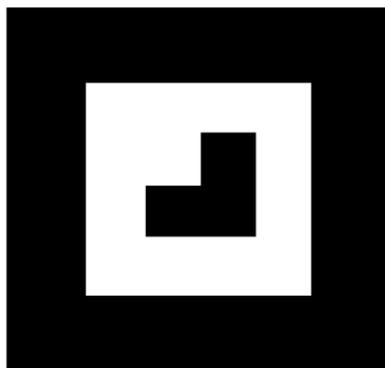


Figura 3: Marcador de realidad virtual
Fuente: <http://www.aumenta.me/images/marker.gif>

El proceso de reconocimiento de la RA basada en marcadores se compone de:

- Diseño del marcador
- Inicialización de la cámara web
- Colocar el marcador frente a la cámara
- El aplicativo reconoce el marcador y la imagen en 2D o 3D se superpone



Figura 4: Reconocimiento de marcadores
Fuente: <http://www.aumenta.me/images/aumentamarker.gif>

El aplicativo está en la capacidad de realizar un rastreo del marcador de manera que cuando el ejecutor mueva el dispositivo, el objeto en 3D sigue este movimiento; a la vez se puede observar el objeto 3D desde cualquier posición, rotando los ángulos; acercamientos o alejamientos, aplicando zoom.

Los códigos QR están enmarcados dentro de este grupo, estos contienen un mensaje el cual es leído por el lector instalado en el teléfono; pero solo pueden ser reconocidos por la aplicación para la que fue diseñado.



Figura 5: Escaneo de códigos QR

Fuente:http://cdn3.computerhoy.com/sites/computerhoy.com/files/styles/fullcontent/public/novedades/que_es_codigo_qr.jpg?itok=A8IZDXsq

1.2.6. Realidad aumentada basada en la posición

Las aplicaciones de navegadores de realidad aumentada, han sido desarrolladas desde el año 2009; para Smartphone o teléfonos inteligentes en los cuales se hace posible la localización de puntos de interés (POIs) y la superposición de información relevante sobre los mismos.



Figura 6: Realidad virtual por posicionamiento

Fuente:<https://www.google.com.ec/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjtdjzsz7RAhXCVyYKHbEwDVkQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fwww.emaze.com%2F%40AOCWFFIQ%2Frealidad-aumentada&bvm=bv.144224172,d.eWE&psig=AFQjCNFeco1Vo31QHH-pGNKcetaOVKHWGg&ust=1484929299460283>

1.2.7. Tipos de tecnologías aplicadas en RA

1.2.8. Reconocimiento por marcadores

Es un código impreso en papel que permite ubicar el modelo tridimensional en la realidad aumentada; los marcadores son recibidos por la cámara del dispositivo, con esto es posible obtener la posición del escenario para la colocación de la imagen en dicha posición; la

visualización de estos objetos depende del cálculo de posición a través del análisis de la distancia del marcador y el dispositivo conjuntamente con el ángulo que forme la cámara respecto al marcador.



Figura 7: Reconocimiento basado en marcadores

Fuente: <https://puserscontentstorage.blob.core.windows.net/userimages/9533e313-8945-4e03-aca4-77d6d9004bba/2afa3804-029f-4b89-a818-59a55f40ae7bimage7.jpg>

1.2.9. Reconocimiento basado en imágenes u objetos

La aplicación identifica la imagen u objeto de la realidad para añadir una capa de información; el que funciona a través de la cámara del dispositivo móvil, el propósito de esto es reconocer un objeto en particular de un conglomerado de objetos que se encuentran almacenados en una base de datos, esta forma de reconocimiento es practica debido a que no se necesita más que una cámara para que funcione

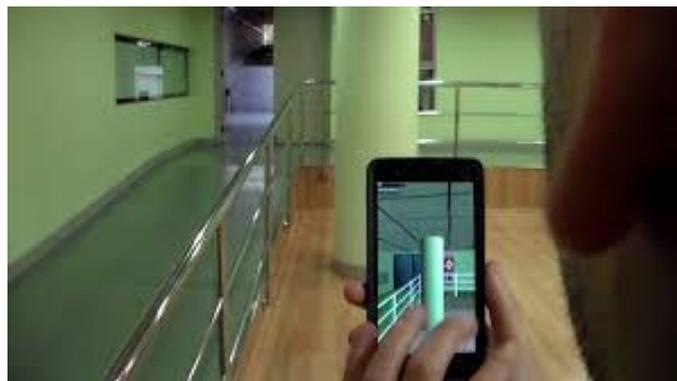


Figura 8: Reconocimiento basado en imágenes

Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTuJUp7I2cAFYDsnG2W9pY756o2GNyjICFnFgCBEuhENME_sehK

1.2.10. Reconocimiento basado en geolocalización

El dispositivo envía coordenadas de geolocalización del lugar e incluye información sobre la

una ubicación u orientación geográfica, estos sistemas son capaces de reconocer la orientación de dispositivo: brújula digital, acelerómetros, GPS, etc.



Figura 9: Reconocimiento basado en geolocalización
Fuente: <http://www.eblog.com.ar/tag/movil/>

1.2.11. Reconocimiento basado en gafas

Constituye la integración de los elementos de la RA de una forma transparente para el usuario; permitiéndolo interactuar de manera directa con el entorno virtual; para ello el usuario debe poseer las gafas las que llevan al usuario a una experiencia inmersiva, donde la realidad aumenta abarca todo el campo visual, lo que proporciona experiencias diversas; estas aplicaciones están enfocadas al entrenamiento, la medicina entre muchas posibilidades.



Figura 10: Reconocimiento basado en gafas
Fuente: <http://www.neoteo.com/wp-content/uploads/2013/08/0137.jpg>

1.2.12. Aplicaciones de realidad aumentada

Los sentidos humanos captan el mundo físico dentro de un contexto virtual, donde la información sensorial se convierte en una experiencia multidimensional y multicontextual que

muestra su versatilidad en las diversas áreas de la comprensión humana:

1.2.12.1. Medicina

En lo que respecta a la medicina el campo de la cirugía, permite la superposición de datos visuales como termografía o la línea de delimitación de un tumor que es imperceptible a la visión humana, disminuyendo los impactos negativos que podrían producirse durante el proceso operatorio.

1.2.12.2. Educación

En la actualidad el área educativa ha sido la que más ha explotado la realidad aumentada; ya sea en museos, parques, exhibiciones, libros educativos.

- **Libros con modelos 3D**

Aplicaciones que le permiten al estudiante interactuar con sus libros, mediante el escaneo de códigos QR o imágenes impresos en las páginas de dichos libros, que despliegan información adicional sobre el tema que se está tratando.

- Libro con modelado 3D de AR
- LearnAR
- Realitat3
- BigBang



Figura 11: Libro de realidad virtual

Fuente: <http://canaltic.com/blog/wp-content/uploads/2014/01/ar007.jpg>

- **Simulaciones**

En las fases iniciales del aprendizaje son necesarias algunas prestaciones como la

facilidad en operaciones, disponibilidad de materiales, seguridad en cada práctica y disminución de costos durante el proceso de aprendizaje por ensayo y error.

Así estas simulaciones ayudan en temas de seguridad, garantizando la integridad de la persona en ensayos como la extinción de incendios, soldadura con electrodo revestido o simplemente en la cocción de un filete.

- **Traductores en tiempo real**

La traducción de texto en cualquier imagen del entorno real de la aplicación Word Lens, es un ejemplo bastante práctico de la RA; donde la aplicación móvil instalada en una cámara o/y Tablet capta mediante la cámara, reconoce el texto traduciéndolo al idioma seleccionado y muestra la imagen donde ha sustituido el texto original por su traducción.



Figura 12: Traductor en tiempo real

Fuente:https://www.google.com.ec/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiHhPyiic_RAhXMJiYKHX90C4EQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fword-lens-translator.en.softonic.com%2F&psig=AFQjCNHAWX8rvIPu9uxDLZODa_C9TL_oMA&tust=1484944943666807

1.2.12.3. Publicidad

La publicidad puede verse maximizada para cada una de las campañas donde se emplea este mecanismo para llamar la atención de los compradores; ofreciendo soluciones para todo tipo de sectores: marketing, campañas que ofrecen entretenimiento y aplicaciones útiles para el usuario; catálogos de productos que mejora la imagen corporativa de cada negocio ya que los catálogos se mantienen siempre actualizados; simulación, mejorando la experiencia la hora de conocer los productos y objetos interactuando con ellos.



Figura 13: Publicidad con realidad aumentada

Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ9t8otgH2K2GR0k29Px2CUvSGiqqHzA6WDhxDslWz_Z8rduyw2dA

1.2.13. Realidad virtual vs realidad aumentada

Los términos de la realidad virtual son muy similares a los conceptos de realidad aumentada, pero se debe tener en consideración que la realidad aumentada es una combinación del mundo real con información virtual; mientras que la realidad virtual integra al usuario en un mundo simulado.

Dado que la realidad aumentada surgió en base a la realidad virtual, se considera la RA como una combinación de lo real con lo virtual

Tabla 1-1: Realidad aumentada vs realidad virtual

REALIDAD AUMENTADA	REALIDAD VIRTUAL
Consiste en suponer imágenes al mundo real por medio de nuestros sentidos.	Sustituye a la realidad física por un mundo simulado
Se utilizan medios de captura de imágenes.	Se utilizan dispositivos como gafas especiales
Agrega información adicional sobre objetos al mundo real.	Se desarrollan mundos que reemplacen al mundo real.
Permite la interacción del usuario con el mundo real y con objetos virtuales y lo mantiene en contacto con dicha realidad.	Permite la interacción tridimensional del usuario en un ambiente informático virtual

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

1.3. Realidad aumentada para dispositivos móviles

La RA es una tecnología que ha experimentado un crecimiento en la última década, debido a la disminución de los costos en los teléfonos inteligentes, los cuales han cambiado de manera radical nuestro estilo de vida y la forma en como nos relacionamos con el mundo; la localización del usuario en interiores y exteriores, la interacción con objetos virtuales,

representación gráfica, juegos interactivos o el acceso a servicios de forma remota.

Las aplicaciones de realidad aumentada móvil no poseen el desarrollo computacional de las basadas en tecnología web o las aplicaciones de escritorio, sin embargo, son capaces de ser ejecutadas en dispositivos móviles de Apple y Android.

1.3.1. Definición de dispositivos móviles

Estos aparatos de tamaño pequeño, con capacidad de procesamiento relativamente alta, que poseen o no conectividad permanente a internet, memoria limitada, y que fueron diseñados para funciones específicas, hoy en día incorporan funcionalidades adicionales, que permiten una interacción constante entre el dispositivo y su usuario.

1.3.2. Clasificación de los dispositivos móviles

Entre los dispositivos móviles ligeros, portables y cómodos cuya función principal es recibir y realizar llamadas se encuentran los PDA y su evolución a Tablets, sin embargo, algunos dispositivos tienen aplicaciones y funcionalidades como los Smartphone.

PDA

Los PDA (Personal Digital Assistant), conocidos como ordenadores de bolsillo ya que se consideran extensiones de los ordenadores personales, que han sustituido los discos duros por tarjetas de memoria reúnen aplicaciones livianas como agenda, contactos, calendario, gestor de correo; debido a que se encuentran limitados por su capacidad de almacenamiento

Smartphone: El Smartphone (teléfono inteligente) es un dispositivo electrónico que funciona como teléfono móvil, que permite hacer llamadas y enviar mensajes de texto, pero que incluye características cercanas a una minicomputadora. Entre otros rasgos comunes esta la función multitarea, el acceso a Internet vía Wifi o redes 4G, 3G o 2G, función multimedia de cámara, reproductor de videos y mp3, contactos, agenda, GPS y programas de navegación, así como la habilidad de leer documento de negocios en variedad de formatos como PDF y Microsoft Office.

Tablets: Muy similares a los Smartphone, aunque a mayor escala y potencia, ideales para el trabajo liviano, y de accesibilidad rápida, mayor visualización, ideales para viajes.

1.3.3. Sistemas operativos para dispositivos móviles

Un conjunto de programas de bajo nivel que permiten la abstracción de las singularidades del hardware específico del teléfono móvil y provee servicios a las aplicaciones móviles que se ejecutan sobre él.

La revolución tecnológica de los dispositivos móviles, ha influenciado en la creación de sistemas operativos que mejoren el rendimiento e incrementen la productividad del dispositivo. Existe una diversidad de sistemas operativos; entre ellos:

1.3.4. Android

Es un sistema operativo basado en el kernel de Linux por lo que su núcleo es libre, gratuito y multiplataforma, su diseño es enfocado para dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tablets, televisores y automóviles.

1.3.5. iOS

Es un sistema operativo tipo Unix considerado como una variante del MAC OS X de la empresa Apple Inc., su código es cerrado, solo admite el uso en dispositivos móviles de la propia compañía, que se distribuye ya instalado y de forma exclusiva.

1.3.6. BlackBerry OS

Un sistema simple y óptimo; creado por Apple inicialmente para iPhone; en actualidad funciona en iPad, iPod Touch o el Apple TV; este es un derivado de MAC OS X, lanzado en el 2007, representa la combinación casi perfecta entre el hardware y software, y su manejo multi-táctil que no había podido ser superada hasta el lanzamiento del Galaxy S I y II por parte de la corporación *Samsung*

Es un OS desarrollado por Research in Motion (RIC) para su Smartphone BlackBerry está basado en java y posee una arquitectura ARM, viene incorporado en los teléfonos fabricados por la empresa denominada con el mismo nombre, brindan gran soporte y seguridad a correos electrónicos, la privacidad y salvaguardia de datos privados.

1.3.7. Windows Phone

Sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de Windows Mobile para teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles, dirigido al mercado de usuarios de consumo, dejando de lado al mercado empresarial.

1.3.8. Otros Sistemas Operativos

Symbian: Es un sistema operativo desarrollado por Psion utilizado en los teléfonos Nokia dominó el mercado durante muchos años y desapareció debido a que no se adoptó a la era de los Smartphone.

Firefox OS: Sistema operativo para teléfonos móviles, mismo que fue creado por la fundación de Mozilla, sus desarrolladores son independientes, se basa en código abierto de Linux, no tuvo acogida por lo cual salió del mercado.

Ubuntu Touch: Es una propuesta de Canonical con Ubuntu su código es abierto, se le puede denominar “distro” (una especie de versión) de Linux, enfocada a tablets y Smartphone, es seguro y libre de virus.

1.3.9. Plataforma Android

Google es el creador de Android, cuenta con varias actualizaciones mismas a los que la empresa creadora los denomina con nombres de postres los cuales se ordenan alfabéticamente.

Arquitectura: Sus características principales son

- Aplicaciones
- Armazón de aplicaciones
- Librerías
- Android Runtime
- Kernel o núcleo (Linux)

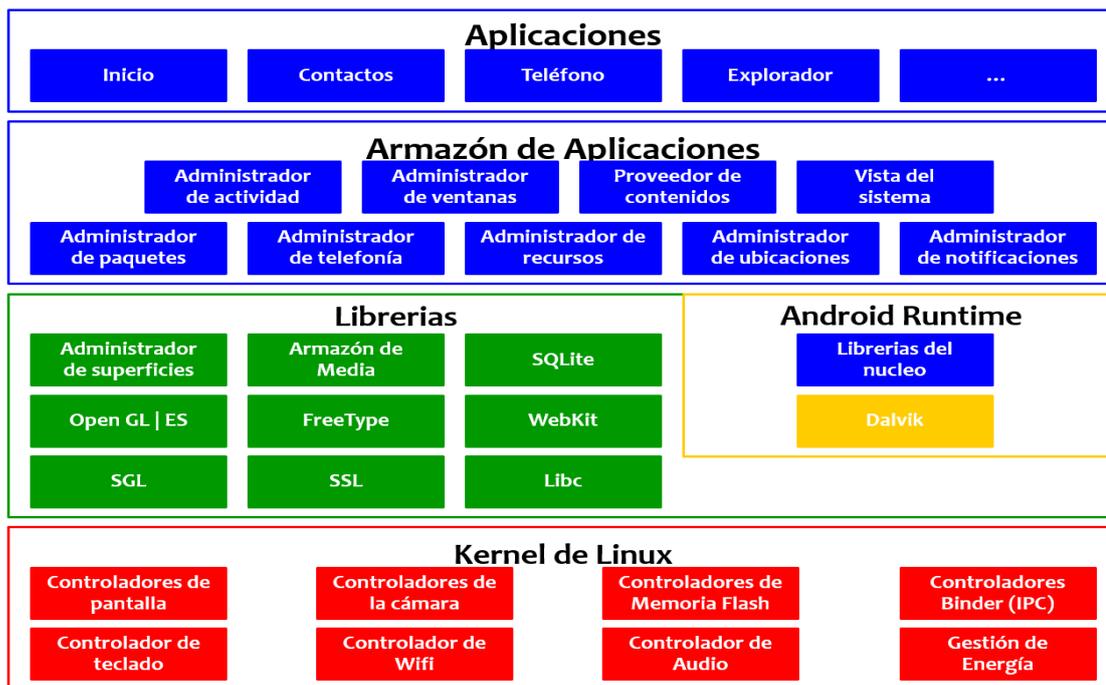


Figura 14: Arquitectura de Android

Fuente: <http://www.androidestudio.com/2015/08/conceptos-y-generalidades-de-android.html>

Lenguaje de Programación Para Android: Se programa en JAVA usa el SDK Eclipse, sin embargo y aunque lo siguiente no está oficialmente soportado, aplicaciones escritas en otros lenguajes como C/C++, se pueden utilizar.

Herramientas Para Desarrollo

Entre las características principales de Android SDK encontramos:

- Android Emulator
- Dalvik Debug Monitor Service (DDMS)
- Android Debug Bridge (ADB)
- Herramienta de empaquetado (AAAPT)
- Plugin de Desarrollo para Eclipse (ADT)

Tipo de Licencia de Android: Kernel de Linux: GNU GPL, Apache v.2 es OpenSource.

Componentes de Desarrollo que Incluye Android

Los componentes principales de Android SDK son:

- Android Emulator: El emulador tiene como finalidad ayudarte a diseñar y depurar tus aplicaciones en un ambiente similar al que existe en un dispositivo real.

- Dalvik Debug Monitor Service (DDMS): Es un componente que se integra a la VM para depurar y manejar procesos en el simulador.
- Android Debug Bridge (ADB): Permite de una manera fácil, hacer cosas con el teléfono como enviar/recibir ficheros, instalar aplicaciones, reiniciar.
- Herramienta de empaquetado (AAPT): Esta herramienta nos permite crear archivos con la extensión.apk, que contiene los archivos binarios y fuentes de aplicaciones Android.
- Plugin de Desarrollo para Eclipse (ADT): Esta herramienta facilita enormemente la creación de proyectos, su implementación, depuración y ejecución, por lo que es altamente recomendable si se quiere trabajar con Android.

1.3.10. Software de desarrollo

Propietarios

Poseen limitaciones respecto a manejo de su código, no puede ser modificado ni distribuido.

Tabla 2-1: Software propietario

SOFTWARE	PRODUCTOS
D'Fusion	D'Fusion
YDreams	YDreams

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Libres

Conocido como Open Source, su código es accesible y puede ser copiado, modificado y distribuido de manera libre

Tabla 3-1: Software libre

SOFTWARE	PRODUCTOS	
Aumentaty	Aumentaty AR-Books Aumentaty Author Aumentaty Viewer Aumentaty RGB-D	Aumentaty VSearch Aumentaty Geo Aumentaty Cardboard Viewer Aumentaty Virtual Reality
Metaio:	Metaio Creator Metaio SDK Metaio suite	Metaio Nube Metaio CVS

Layar	Layar Basic Layar Pro	Layar Go Premium
Vuforia	Vuforia 5	
ARTool Kit	ARTool Kit	
Mixare	Mixare	
Wikitude	Aumented Reality SDK Wikitude Cloud Recognition	Wikitude Studio Wikitude APP

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

1.3.11. SDK de desarrollo

En sus primeras versiones fue desarrollado por Qualcomm, actualmente fue comprado por PTC, Vuforia está en su sexta versión. Su SDK presenta el concepto de “Smart Terrain” permitiendo que en el desarrollo de aplicaciones se puedan relacionar con objetos del mundo real para determinar sus dimensiones y a partir de este conocimiento se creen objetos virtuales, está constantemente creciendo y es compatible con Android, iOS, UWP y Unity, no es de código abierto, por lo cual se debe comprar licencias, para el uso de este SDK es únicamente con Unity.

Funcionamiento:

Usa la pantalla de la cámara del dispositivo móvil combinada con datos del acelerómetro y del giroscopio para examinar el mundo.

Características:

- Usa coordenadas del mundo
- Reconociendo targets
- Reconociendo objetos simples
- Reconociendo objetos complejos
- Busca palabras

Soporta realidad mixta, es decir nos permite una combinación de AR y VR y el uso de gafas digitales para mejorar su ejecución.

1.3.12. Realidad aumentada en la educación

El empleo del paradigma de la RA implementada como una estrategia de interacción natural con objetos digitales para el entendimiento de lenguajes alternos permite alcanzar niveles de aprendizaje bastantes altos.

Los aplicativos enfocados a la educación son herramientas que apoyan el proceso de enseñanza – aprendizaje, empleados por profesores y estudiantes, que ayudan a la participación activa tanto individual, así como colectivo, sobre los objetos de conocimiento.

La computadora puede interactuar con el usuario mediante estímulos textuales, gráficos, color, sonido, animaciones; es capaz de procesar la información y mostrar el resultado de lo que el usuario pidió hacer. La interactividad es una cualidad que la diferencia de otros medios, debe ser considerado como principal indicador para su uso. (DURO NOVOA, 2013).

1.3.13. Teorías pedagógicas que apoyan a la realidad aumentada

1.4. Lengua Kichwa

El kichwa es una familia de lenguas procedente de los Andes centrales que se extiende por la parte occidental de Sudamérica a través de 7 países. Es hablada por entre 8 y 10 millones de personas y es la familia lingüística más extendida en Ecuador, Perú y Bolivia después de la indoeuropea (YÉPEZ, 2011).

La lengua kichwa está formada por varios sufijos que forman palabras con una gran diversidad de significados, cuya conjugación bipersonal (los verbos concuerdan con el sujeto y el objeto), evidencialidad (indicación de la fuente y la veracidad del conocimiento expresado).

1.4.1. Origen de la lengua Kichwa

El origen de esta lengua proviene de una lengua de la región central y occidental del Perú. Esta protolengua tiene dos variantes desde mediados del I milenio las cuales a su vez originaron las dos ramas de la familia que fueron extendiéndose y diversificándose a través del territorio andino en oleadas sucesivas desplazando o superponiéndose muchas veces a un sustrato aimaraico precedente. Hacia el siglo XV, el llamado kichwa clásico se convirtió en una importante lengua vehicular del Antiguo Perú y fue adoptado como lengua oficial por el Estado incaico. Esta variante fue la lengua más importante empleada para la catequesis de los indígenas durante la colonia. A inicios del siglo XX, el kichwa sufrió un retroceso por el avance del español a través de la escolarización del medio rural (BDPI, 2016).

Existieron corredores lingüísticos desde Ecuador, a lo largo del curso de los ríos Napo, Tigre y Pastaza, donde se asentaban pueblos como los gae, semigae, canelo, coronado, romaynaquijos, murato y otros del grupo záparo, hoy antepasados de un gran grupo de kichwas (AIDSESEP et al.

2000, ILV 2006). A partir de estos corredores lingüísticos, se puede explicar la adopción del quechua como idioma principal de poblaciones amazónicas asentadas en esas zonas y no en otras, lugares en donde incursionaron en mayor medida los misioneros jesuitas en su afán evangelizador (Solís, 2009). Los pueblos ubicados en el curso de estos ríos constituyen hoy los grupos kichwa de los ríos Napo, Tigre y Pastaza. La difusión del quechua en áreas de la Amazonía fue iniciada por los incas en la época prehispánica y continuada por los jesuitas durante la Colonia, los patrones caucheros participaron también en la propagación de este idioma y en la conformación de grupos que hoy conocemos como kichwa.

En el texto “La Lengua kichwa (dialecto de la república del Ecuador)” (Grim, 1896, p.80), dice “el idioma kichwa se divide principalmente en tres dialectos: el llamado lengua del cuzco, el dialecto del chinchasuyu y el dialecto de Quito. Aunque el dialecto del chinchasuyu se habla en el norte de cuzco, el de Quito tiene semejanza con la lengua de cuzco, sobre todo en las formas gramaticales”

1.4.2. Proceso de enseñanza aprendizaje

Desde las primeras décadas del siglo XX, el tema de la educación en el medio rural ha sido reiteradamente tomado en consideración por todos aquellos interesados en mejorar las condiciones de vida de la población indígena. Dolores Cacuango pionera de las escuelas auspiciadas en Cayambe en los años 30, para quien la alfabetización constituía un instrumento más de la lucha emancipadora. Posteriormente, propuestas como las de la Misión Andina entre las décadas del cincuenta y del sesenta (con su énfasis en la construcción de escuelas y en el fomento de campañas de alfabetización entre las comunidades serranas), las impulsadas desde la Diócesis de Riobamba bajo la influencia de Monseñor Proaño (de entre las que sobresalen las célebres Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador, en funcionamiento a partir de 1964), las iniciativas bilingües de la Federación Shuar (1964) o los propios avances de la educación estatal laica (Plan Nacional de Alfabetización de los primeros ochentas y, finalmente, en el mismo Proyecto de Educación Intercultural Bilingüe), constituyeron factores significativos en la promoción del cambio en la sociedad rural. Todas las experiencias educativas enumeradas culminaron en la consecución de una serie de logros importantes.

Los contenidos reivindicativos de las iniciativas, se constituyeron en un proceso sin precedentes de fortalecimiento identitario: la utilización del propio idioma en el aprendizaje. La creación en 1988 de una estructura educativa a cargo de la sistematización de las experiencias pedagógicas indígenas: la Dirección Nacional de Educación Indígena Intercultural Bilingüe. (DÁVALOS, 2011).

La negociación del actual sistema de enseñanza indígena, algunos líderes tenían como

planteamiento inicial la indispensabilidad de una formación bilingüe e intercultural para todos los ecuatorianos. La interculturalidad, para ser efectiva, tendría que darse en igualdad de condiciones, la educación intercultural bilingüe es la educación de los indígenas, sector de la población cuya inserción en una cultura hegemónica diferente a la suya le hace ser intercultural casi por necesidad (ESPACIO, 2011).

Desde la educación: ¿Educación indígena? ¿Educación para todos Castellización o multilingüismo?

En educación, el Ecuador ha demostrado estar al frente de las reformas y de la planificación actualizada que busca generar interrelaciones más equilibradas entre la población en general. Así lo demuestra el continuo desarrollo y modernización de programas educativos bilingües. La educación indígena intercultural bilingüe tiene al momento 1970 centros educativos: 43 centros preescolares, 1800 escuelas primarias, 120 Institutos Pedagógicos (IPIB) y 7 institutos técnicos. Aspira a concretar convenios con varios países de la Unión Europea para desarrollar nuevos programas en todas las regiones del país, así como la creación de universidades estatales y de la Academia de lenguas indígenas con la ayuda de la Unesco (CENTRO VIRTUAL CERVANTES, s.f.).

Un análisis reciente del sistema educativo intercultural bilingüe (GARCÉS, 2004; p. 30), comenta que a pesar de los muchos avances que se han logrado en el campo educativo, no se ha propiciado un bilingüismo estable, sino que hay una tendencia para el monolingüismo castellano. Esto ha incidido también en la formación de jóvenes maestros quienes presentan serias deficiencias en el manejo tanto oral como escrito de las lenguas indígenas, que influye directamente en su uso en el aula, independientemente de la realidad lingüística de los educadores bilingües en su mayoría no emplean el idioma indígena en la enseñanza, por lo que los niños tienden a la castellanización. A esto se suma que los padres de familia promueven el monolingüismo castellano en el seno familiar (PUCE, s.f.).

En la búsqueda de la interculturalidad para todos., la reforma curricular de 1994 aceptó cambiar el contenido para todas las escuelas hispanohablantes basándose en la realidad múltiple del país (Soto, 1994), desafortunadamente los padres prefieren que la educación se imparta en castellano, e inclusive varios maestros y líderes indígenas envían a sus hijos a escuelas hispanas pues buscan el “bilingüismo como arma de sobrevivencia, si vamos a defender nuestra tierra, hay que hablar bien castellano” (KICHWA RIMAYKUNA, s.f.).

La educación bilingüe, ha generado una concientización identitaria, no tiene éxito en el sostenimiento de las lenguas, en el ámbito educativo se vuelve urgente “repensar la propuesta del sistema EIB sustentando la realidad lingüística del país; dejar de ver la realidad de plurilingüismo desde el simplismo clasificatorio lengua indígena y/o castellano, cuando pareciera que los grados de bilingüismo, los usos simbólicos del manejo o no de la lengua

indígena en determinadas zonas, la forma creativa de usos simbólicos del manejo o no de la lengua indígena, los procesos acelerados de pérdida de la lengua indígena en determinadas zonas, la forma creativa de usos textuales interlingüísticos, etc. Muestran una realidad mucho más compleja y rica de lo que percibe en los materiales educativos, en la formación de maestros y en la política lingüística institucional” (GARCÉS, 2004; p.44).

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una unidad dialéctica entre la instrucción y la educación igual característica existe entre el enseñar y el aprender, todo el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene una estructura y un funcionamiento sistémicos, es decir, está conformado por elementos o componentes estrechamente interrelacionados, este enfoque conlleva a realizar un análisis de los distintos tipos de relaciones que operan en mayor o menor medida en los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje (ORTEGA, 2013).

1.4.3. Análisis de definiciones del proceso de enseñanza aprendizaje

COLL (1987), manifiesta que “al abordar lo concerniente a la construcción del conocimiento y los mecanismos de influencia educativa, una serie de circunstancias vinculadas con el desarrollo histórico de la Psicología, la concepción constructivista del aprendizaje ha prestado atención a los procesos individuales, no así al hecho de que estos procesos tienen lugar en un contexto interpersonal, y que, por lo tanto, no podremos llegar a ofrecer una explicación detallada, fundamentada y útil de cómo aprenden los alumnos en la escuela”.

HERNANDEZ (1989): “Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante, cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (objetivos); por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (contexto)”.

WEINREICH (1953): Manifiesta que “en el Proceso Enseñanza Aprendizaje la práctica de utilizar dos lenguas de forma alternativa se denominará bilingüismo y las personas implicadas bilingües, el nivel de competencia de referencia de la lingüística como una teoría que se ocupa de un hablante u oyente ideal, en una comunidad homogénea, que conoce su lengua a la perfección”.

MIDDENDOR (1891, p. 38) “Pone en manifiesto que no existen referencias tempranas ni tardías dentro de las crónicas españolas del uso de epíteto similar a runa simi para designar a alguna lengua en particular, sino como referencia simplemente de que la lengua en mención era hablada por los indígenas”.

La lengua kichwa en el proceso educativo, con un diseño curricular igual a las demás asignaturas que se imparten en un salón de clase, principalmente se debe aplicar en sectores rurales donde se va olvidando parcialmente porque no existe un seguimiento adecuado para

practicarlo con el propósito de continuar manteniendo esta lengua.

El Proceso Enseñanza Aprendizaje de la lengua kichwa, en nuestro medio, también debe partir de una planificación, acorde a la realidad que se encuentra actualmente atravesando la educación popular y la intercultural bilingüe, para de esa manera recuperar nuestra lengua materna, poco a poco iniciando desde las bases hasta poder generalizar en todo nuestro país (GARCÉS, 1997).

1.4.4. Componentes del proceso de enseñanza aprendizaje

El Proceso de enseñanza- aprendizaje es la integración de lo instructivo y lo educativo, la primera es el proceso y el resultado de formar hombres capaces e inteligentes, aquí es necesario identificar la unidad dialéctica entre ser capaz y ser inteligente (CALERO, 2011).

El proceso de enseñanza-aprendizaje comprende lo educativo, esta faceta se logra con la formación de valores, sentimientos que identifican al hombre como ser social, además, lo educativo comprende desarrollo de convicciones, la voluntad y otros elementos de la esfera evolutiva y afectiva que junto con la cognitiva permiten hablar de un proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene por fin la formación multilateral de la personalidad del hombre.

El desarrollo intelectual y físico del estudiante y a la formación de sentimientos, cualidades y valores, todo lo cual da cumplimiento en sentido general y en particular a los objetivos propuestos en cada nivel y tipo de institución docente, conduce a la adquisición e identificación de la experiencia histórico-social, el estudiante se aproxima gradualmente, como proceso, al conocimiento desde una posición de cambio, con atención a las acciones colectivas, que promueven la solidaridad y el aprender a vivir en sociedad.

En este se tiene en cuenta lo que un alumno es capaz de hacer y aprender en un momento determinado, dependiendo del estadio de desarrollo operatorio en que se encuentre (según las teorías de J. Piaget).

La concreción curricular debe tener en cuenta las posibilidad, no tan sólo en referencia a la selección de los objetivos y de los contenidos, sino, también en forma de planificación de actividades del aprendizaje, de forma que se ajusten a las peculiaridades de funcionamiento de la organización mental del alumno, además de su estadio de desarrollo habrá que tener en cuenta en el proceso de enseñanza- aprendizaje el conjunto de conocimientos previos que ha construido el alumno en sus experiencias educativas anteriores escolares o no, o de aprendizajes espontáneos.

El alumno que inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace a partir de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa, y los utilizará como instrumentos de lectura e interpretación que condicionan el resultado del

aprendizaje.

La distancia entre estos dos puntos, que Vigotsky llama Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) porque se sitúa entre el nivel de desarrollo efectivo y el nivel de desarrollo potencial, delimita el margen de incidencia de la acción educativa.

La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo, afecta al vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del alumno: si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de manera sustantiva y no aleatoria con lo que el alumno ya sabe, es decir, si es asimilado a su estructura cognitiva, nos encontramos en presencia de un aprendizaje significativo; si, por el contrario, el alumno se limita a memorizarlo sin establecer relaciones con sus conocimientos previos, nos encontraremos en presencia de un aprendizaje repetitivo, memorístico o mecánico.

La repercusión del aprendizaje escolar sobre el crecimiento personal del alumno es más grande cuanto más significativo es, cuanto más significados permite construir, así pues, lo realmente importante es que el aprendizaje escolar de conceptos, de procesos, de valores sea significativo.

1. Contenido sea potencialmente significativo, tanto desde el punto de vista de su estructura interna (significatividad lógica; no ha de ser arbitrario ni confuso), como desde el punto de vista de su asimilación (significatividad psicológica; ha de haber en la estructura psicológica del alumno, elementos pertinentes y relacionales).
2. Actitud favorable para aprender significativamente, es decir, el alumno ha de estar motivado por relacionar lo que aprende con lo que sabe.

Los conocimientos adquiridos conceptos, destrezas, valores, normas, etc.; sean funcionales que puedan ser efectivamente utilizados, las relaciones establecidas entre el nuevo contenido de aprendizaje y los elementos de la estructura cognitiva, cuanto más profunda sea su asimilación, en una palabra, cuanto más grande sea su grado de significatividad del aprendizaje realizado, más grande sea su funcionalidad, ya que podrá relacionarse con un abanico más amplio de nuevas situaciones y de nuevos contenidos.

El proceso mediante el que se produce el aprendizaje significativo necesita una intensa actividad por parte del estudiante, que ha de establecer relaciones entre el nuevo contenido y los elementos ya disponibles en su estructura cognitiva.

Esta actividad, es de naturaleza fundamentalmente interna y no ha de identificarse con la simple manipulación o exploración de objetos o situaciones; este último tipo de actividades es un medio que puede utilizarse en la educación escolar para estimular la actividad cognitiva interna directamente implicada en el aprendizaje significativo.

El descubrimiento como método de enseñanza, como manera de plantear las actividades escolares, es una vía para llegar al aprendizaje significativo, pero no es la única ni consigue siempre su propósito inexorablemente.

Es necesario proceder a una reconsideración del papel que se atribuye habitualmente a la

memoria en el aprendizaje escolar.

La memorización mecánica y repetitiva, que tiene poco o nada de interés para el aprendizaje significativo, de la memorización comprensiva, que es, contrariamente, un ingrediente fundamental de éste.

La memoria no es tan sólo, el recuerdo de lo que se ha aprendido, sino la base a partir de la que se inician nuevos aprendizajes, cuanto más rica sea la estructura cognitiva del estudiante, más grande será la posibilidad que pueda construir significados nuevos, es decir, más grande será la capacidad de aprendizaje significativo.

Memorización comprensiva, funcionalidad del conocimiento y aprendizaje significativo son los tres vértices de un mismo triángulo.

Aprender a aprender, equivale a ser capaz de realizar aprendizajes significativos por uno mismo en una amplia gama de situaciones y circunstancias, en el aprendizaje escolar a la adquisición de estrategias cognitivas de exploración y de descubrimiento, de elaboración y organización de la información, así como al proceso interno de planificación, regulación y evaluación de la propia actividad.

El Proceso de Enseñanza del Aprendizaje en la sala de clase se va aplicando todo lo que abarca el proceso, partiendo desde la personalidad del niño, respetando sus pensamientos, sus criterios, sus derechos, sus creencias sobre todo lo que le rodea a su entorno como es la familia, donde poco a poco se va poniendo en práctica los valores, que en un futuro le será muy útil para ellos personalmente y para la sociedad.

1.4.5. Proceso de enseñanza aprendizaje Kichwa

La realización de estantes y mesas pequeñas acordes a la edad y estatura de los niños con sus respectivos asientos, la incorporación de rincones de muñecas, tienda, títeres, carpintería y música, de esta forma, los niños se sentirán muy felices y se irán alegres a la escuela, sin la presión de aprender a escribir, leer y calcular, jamás estarán aburridos, se transformarán en niños muy activos y creativos que realizarán actividades espontáneamente. Por eso en el diseño curricular de la Educación Básica de la DINEIB, se plantea iniciar el proceso educativo y la formación de la identidad cultural desde antes de la concepción de los niños, trabajar fijando múltiples estrategias directamente con la familia, es necesario que haya condiciones psicológicas, ambientales, alimenticias y culturales adecuadas; comunicarse en la lengua indígena, hacer escuchar la música de su pueblo, conversar con palabras de respeto y de alto agrado con el niño o niña que está en el vientre materno. Es necesario que el niño nazca en un ambiente culturalmente definido, por lo tanto a continuación tomamos como referencia la información proporcionada por la DINEIBC, para que el niño pueda asimilar la comunicación

en kichwa; entonces en un periodo de nueve a doce meses el niño pronuncia la palabra mamamama, papa papa, de los doce meses en adelante empieza a formar la estructura de la palabra, de tres a cinco (inicial) expresión oral, cuentos, identificación de objetos concretos y nombres; de cinco a seis (primero de básica) expresión gramatical sentido completo; estos en el primer trimestre es el periodo de aprestamiento y en el segundo trimestre el proceso de alfabetización de los fonemas, desarrollo fonético y escritura esto quiere decir que el setenta y cinco por ciento de su aprendizaje adquieren en este año. Entendemos por proceso educativo a la acción sinérgica de la Comunidad Educativa que gestiona dinámica, corresponsable y pertinentemente elementos curriculares, planificativos y administrativos de acuerdo a la identidad de EPDB, para el desarrollo integral de la persona del niño, niña y joven que transformen la sociedad. La enseñanza consiste en la transmisión de saberes, tanto intelectuales, como artísticos, técnicos la enseñanza puede ser impartida de modo no formal siendo el primer lugar el hogar, a través de los padres, abuelos y hermanos mayores; o estar a cargo de establecimientos especialmente creados para ello, como escuelas, institutos de enseñanza, iglesias y facultades, a cargo del personal docente especializado, también el saber puede ser adquirida en forma autodidacta por medio de información escrita (como libros, revistas, sitios de Internet) u oral (televisión radio).

El trabajo de estructuración de las grafías del alfabeto kichwa contó con la participación de varias universidades del país, aportes académicos de dentro y fuera del país, propuestas de profesores bilingües, dirigentes de las comunidades, alumnos/as de la Jurisdicción Intercultural Bilingüe, quienes desde su experiencia práctica plantean una nueva redefinición de las grafías de la escritura de la lengua Kichwa. Finalmente, la Academia de la Lengua Kichwa reunida del 22 a 26 de marzo del 2004 luego de un arduo análisis pedagógicos, lingüísticos de los aportes recibidos, acuerdan la utilización de la grafía "h" en vez de la "j", con la respectiva oficialización el Alfabeto Kichwa (a, ch, i, h, k, l, ll, m, n, ñ, p, r, s, sh, t, (ts), u, w, y) a través del Acuerdo Ministerial 244 de 16 septiembre de 2004, vigente en la actualidad.

Vocales y consonantes

Existen solo tres vocales: a, i, u a las que se las llama uyaywakuna y quince consonantes: ch, h, k, l, ll, m, n, ñ, p, r, s, sh, t, w, y a las que se las llama uyantinkuna.

Kichwapi tiyak uyaywakunaka kaykunami/ Estas son las vocales del kichwa:

- Hatunkunawan killkashka/ Escrito en mayúscula A, I, U
- Uchillawan killkashka/ Escrito con minúscula a, i, u

División del kichwa en el Ecuador:

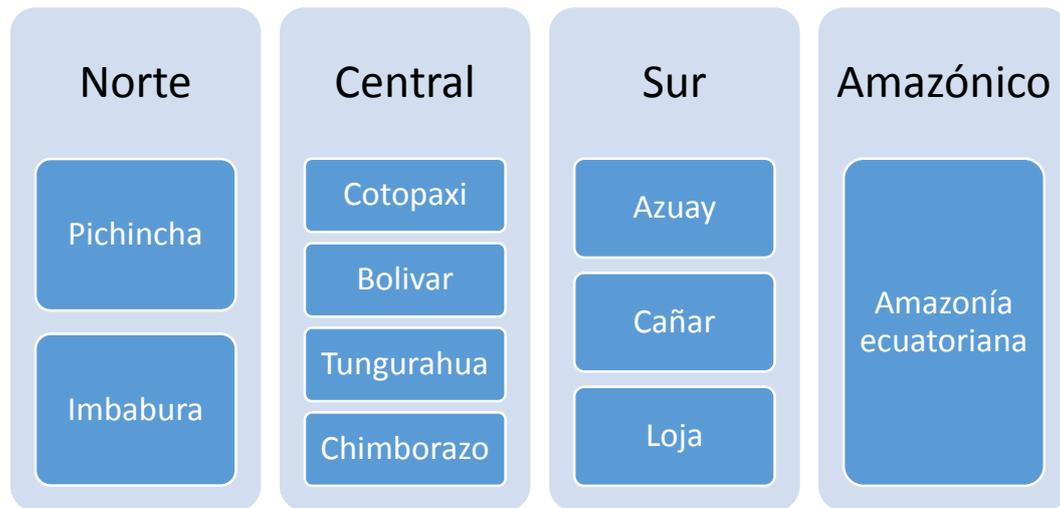


Figura 15: División del kichwa en el Ecuador

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

1.4.6. Estructura silábica

El kichwa tiene la siguiente estructura silábica:

Vocal a – ma (no prohibitivo)

Vocal consonante all – pa (tierra)

Consonante vocal ma – ki (mano)

Consonante vocal consonante taw – ka (mucho)

Los artículos. - en este idioma no existen artículos, en algunos casos cumplen esta función morfemas, o están sobre entendidos, pero no existe forma claramente definida hasta la actualidad.

Ejemplos ilustrativos:

Wawaka = ¿y el niño? Es una forma de pregunta y en este caso sería el morfema ka - el que hace las veces del artículo él.

Kamukunata hapiy = coge los libros. En este caso sería el morfema - ta - el que hace las veces del artículo los.

Wasipi = en la casa. En este caso ningún morfema tiene relación con el artículo, lo que se deduce que el artículo la está sobre entendido o tácito.

El género. - en el idioma kichwa tampoco existe género y para reemplazarlo, se utiliza la palabra kari para referirse

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Guía de integración de realidad aumentada y realidad virtual

2.1.1. *Instalación Unity*

1. Existen mejoras en todas las versiones de Unity; y sus características son variadas; ahora descargamos Unity 5.4.0 <https://madewith.unity.com/>

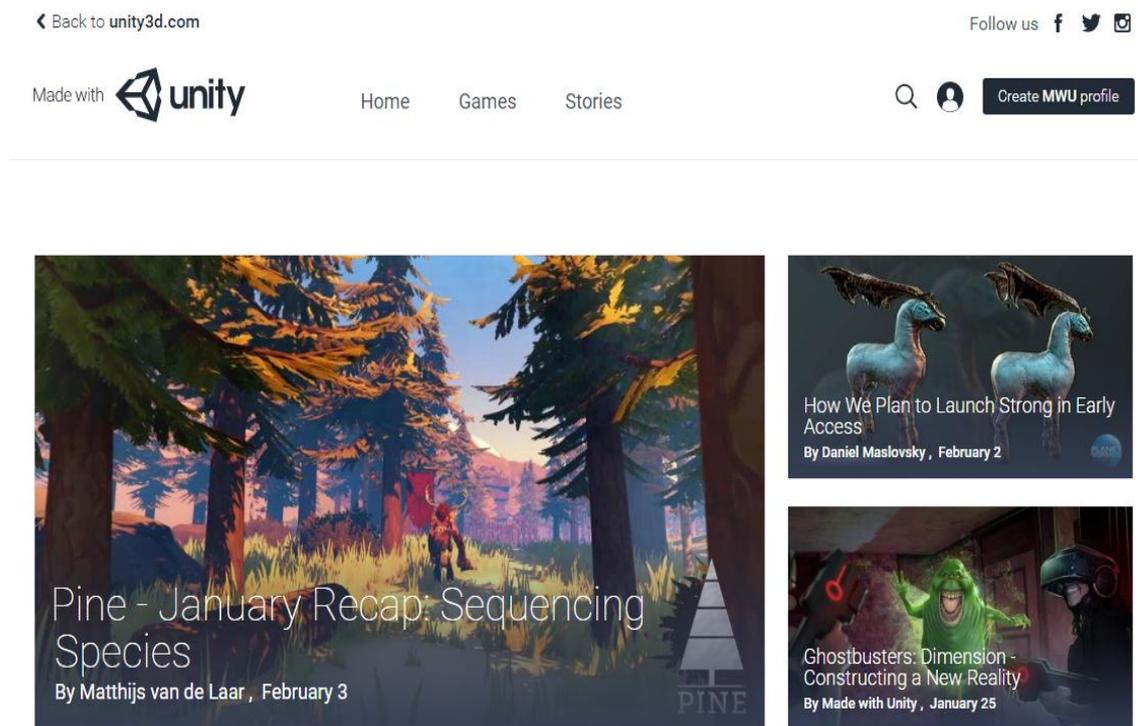


Figura 16: Página de inicio Unity

Fuente: <https://madewith.unity.com/>

2. Pantalla de Inicio de instalación de Unity 5.4.0



Figura 17: Pantalla de inicio de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

3. Terminos de servicio; aceptar licencia y click en Next

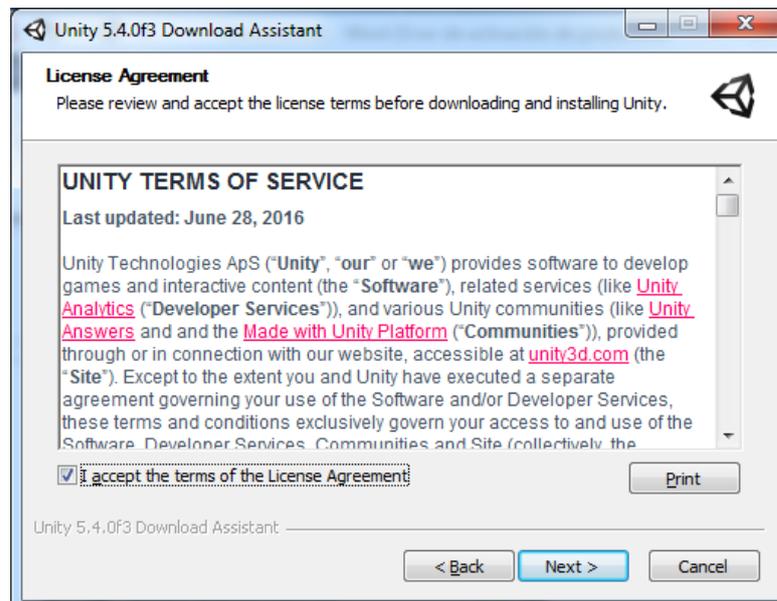


Figura 18: Pantalla de licenciamiento de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

4. Selección de arquitectura en la cual será instalada

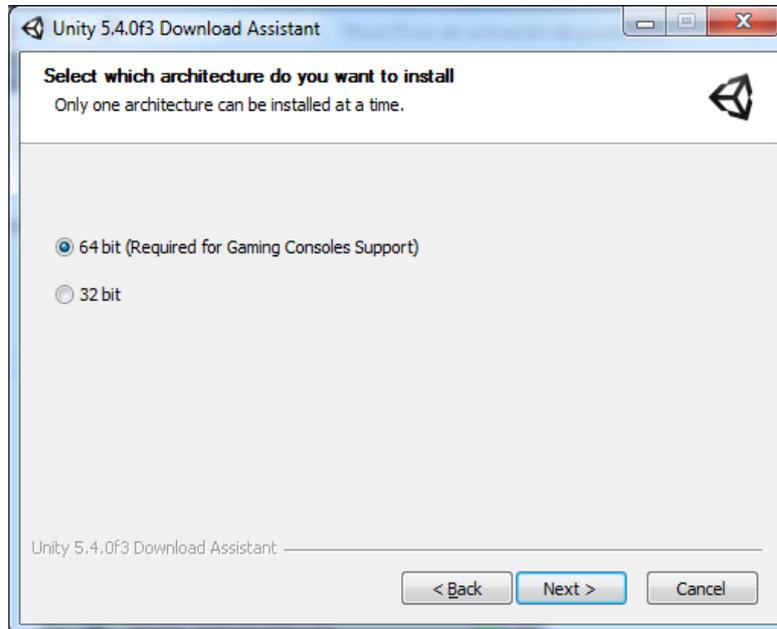


Figura 19: Pantalla de arquitectura de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

5. Selección de componentes de instalación en el paquete de unity

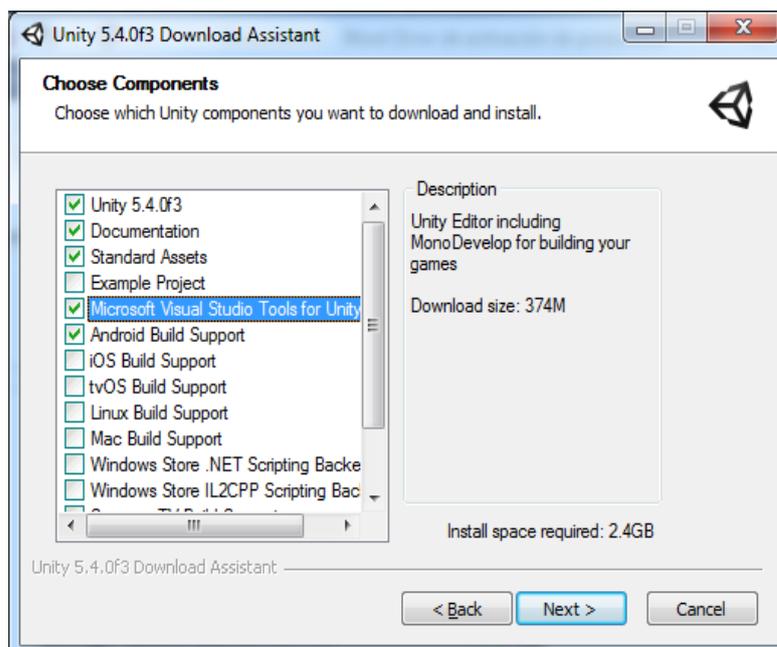


Figura 20: Pantalla de selección de componentes de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

6. Selección de carpeta de descarga del instalador

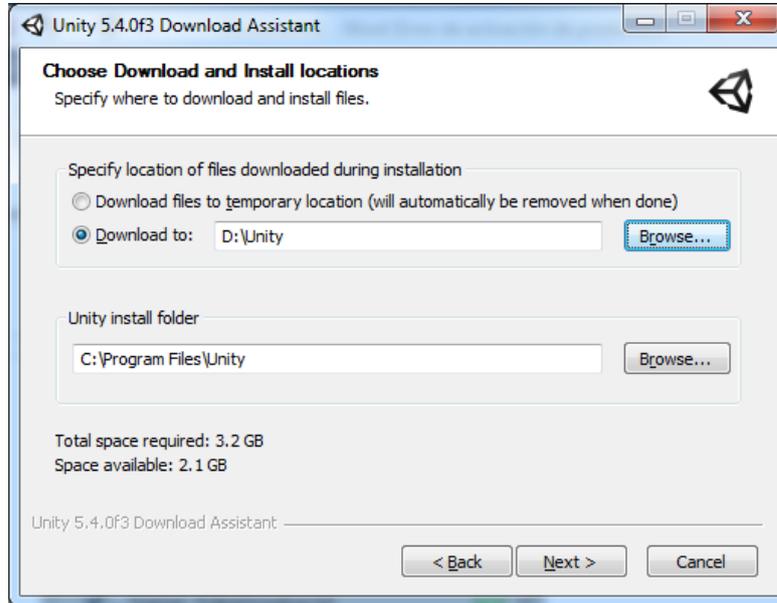


Figura 21: Pantalla de descarga de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

7. Proceso de descarga de Unity 5.4.0

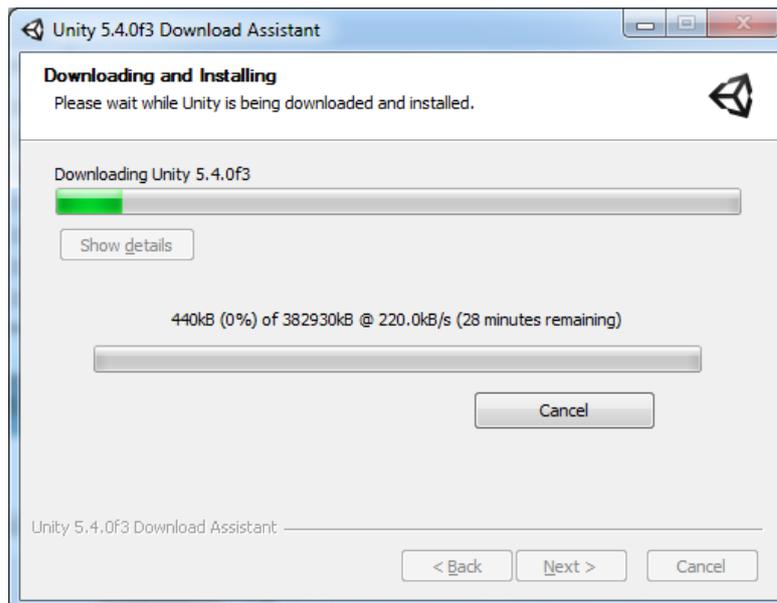


Figura 22: Pantalla de proceso de descarga de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

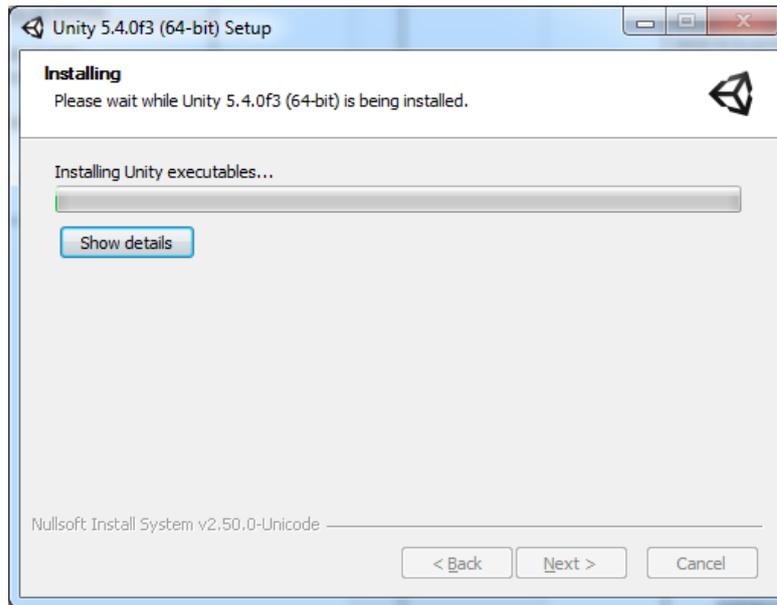


Figura 23: Pantalla de proceso de instalación de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

8. Registro de cuenta de usuario

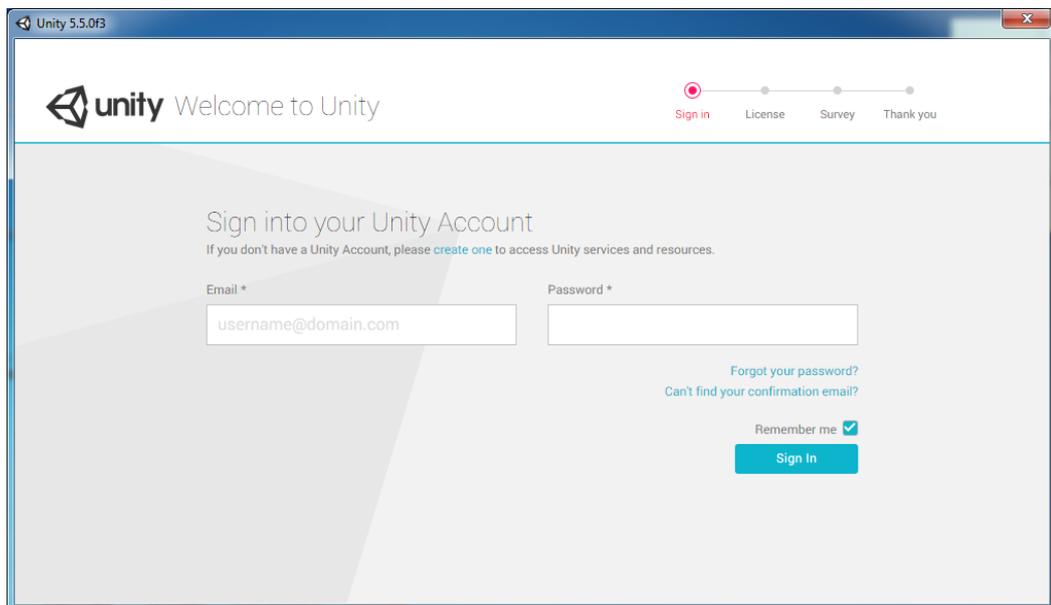


Figura 24: Pantalla de registro de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

9. Selección de tipo de licenciamiento de uso para Unity 5.4.0

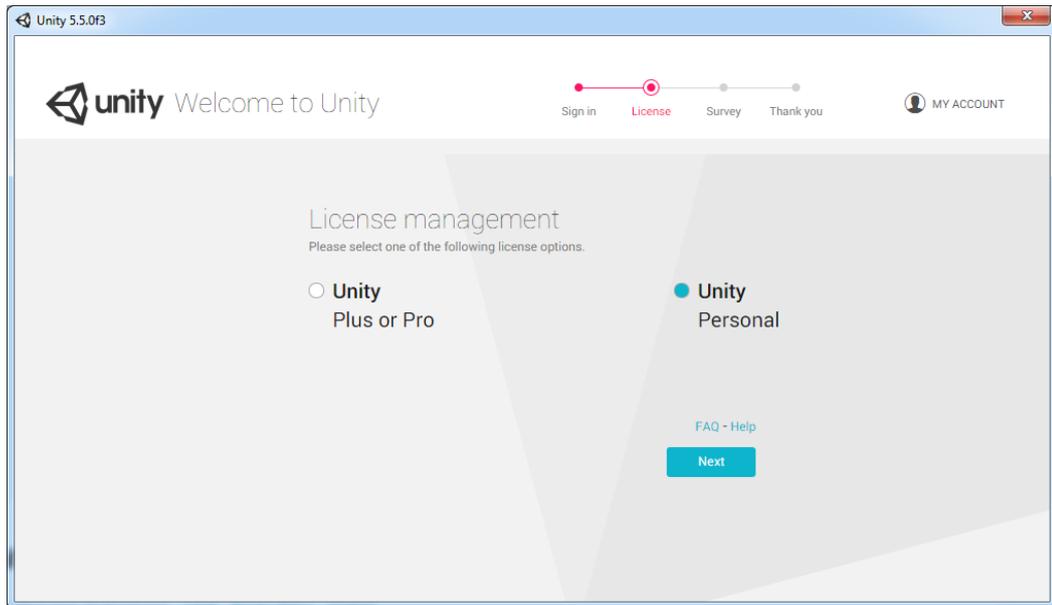


Figura 25: Pantalla de tipo de licenciamiento de Unity 5.4.0

Fuente: Instalador Unity 5.4.0

10. Selección de licencia para Unity Personal

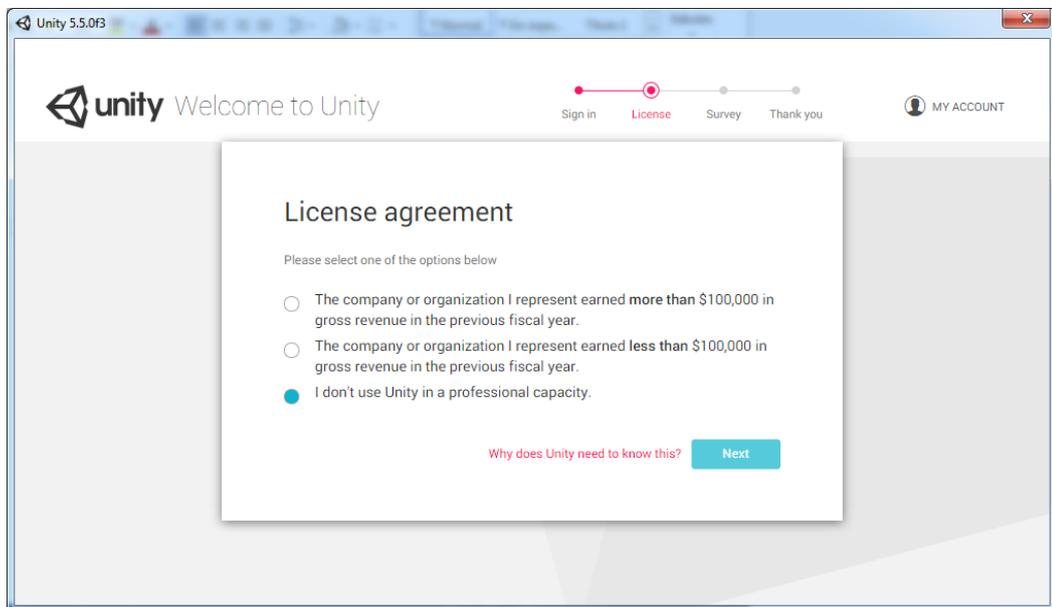
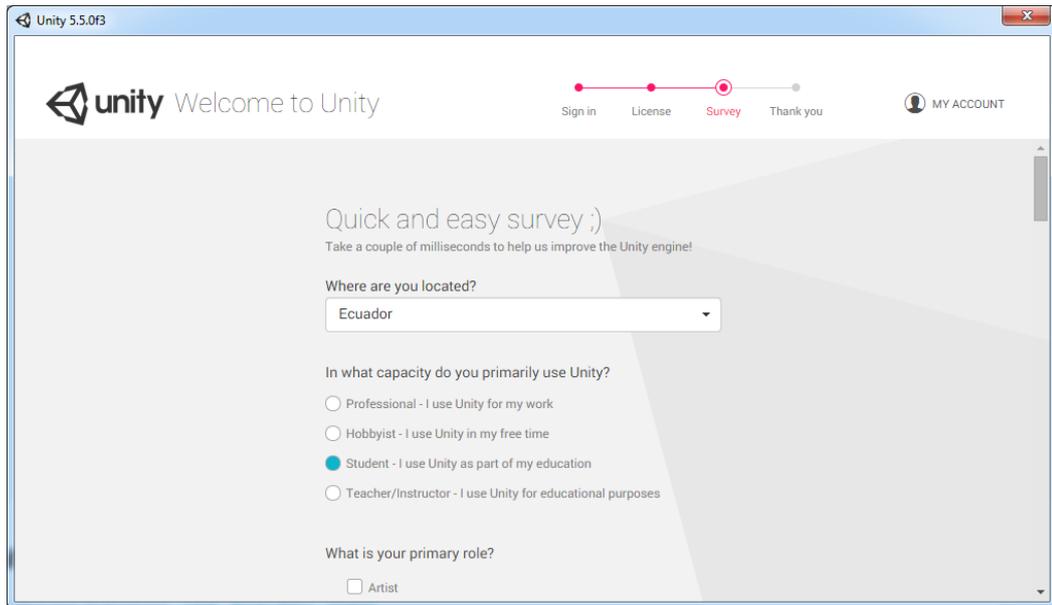


Figura 26: Pantalla de selección de licencia de Unity 5.4.0

Fuente: Instalador Unity 5.4.0

11. Ingreso de datos personales solicitados por Unity



The screenshot shows the Unity 5.4.0 installation survey screen. At the top, there is a progress bar with four steps: Sign in, License, Survey (highlighted in red), and Thank you. The Unity logo and "Welcome to Unity" text are on the left. The main content area contains the following text and form elements:

Quick and easy survey ;)
Take a couple of milliseconds to help us improve the Unity engine!

Where are you located?

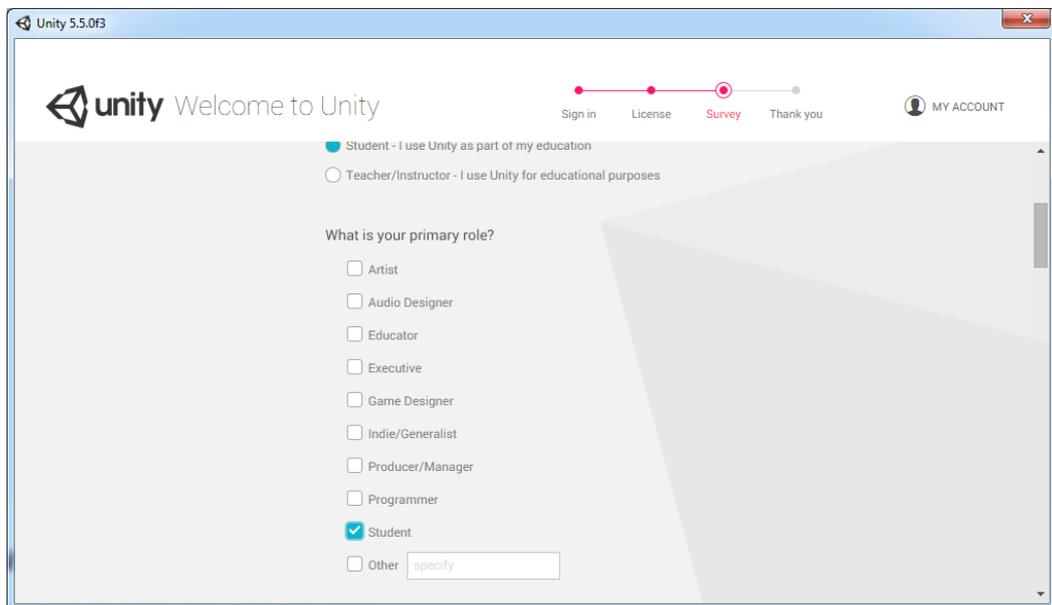
In what capacity do you primarily use Unity?

- Professional - I use Unity for my work
- Hobbyist - I use Unity in my free time
- Student - I use Unity as part of my education
- Teacher/Instructor - I use Unity for educational purposes

What is your primary role?

- Artist

Figura 27: Pantalla de datos personales de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0



The screenshot shows the Unity 5.4.0 installation survey screen, scrolled down to the "What is your primary role?" section. The progress bar at the top remains the same. The "Student" option is selected in the previous question. The "What is your primary role?" section contains the following form elements:

What is your primary role?

- Artist
- Audio Designer
- Educator
- Executive
- Game Designer
- Indie/Generalist
- Producer/Manager
- Programmer
- Student
- Other

Figura 28: Pantalla de datos personales de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

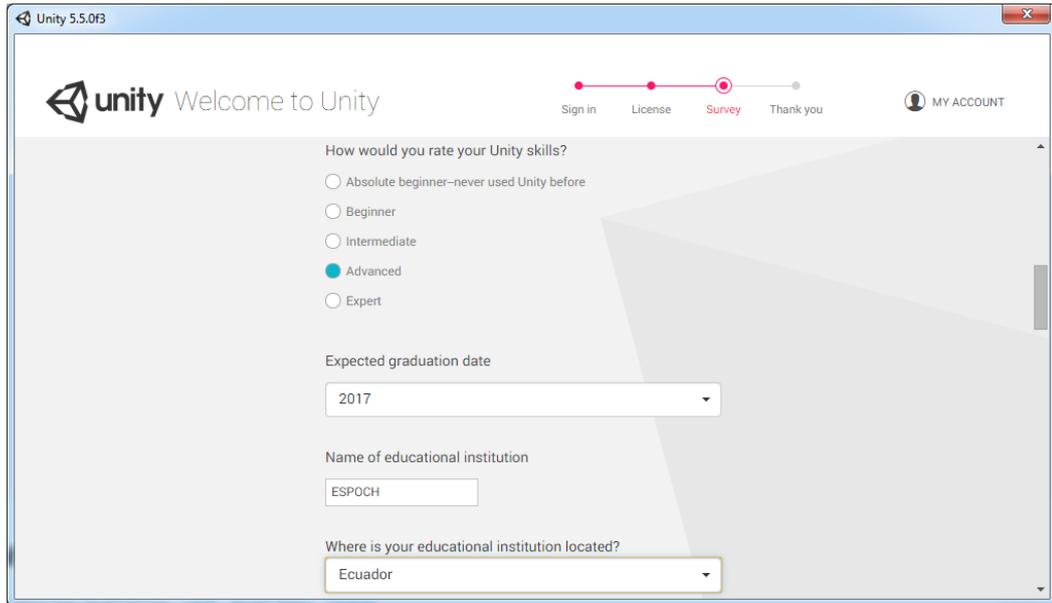


Figura 29: Pantalla de datos personales de Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

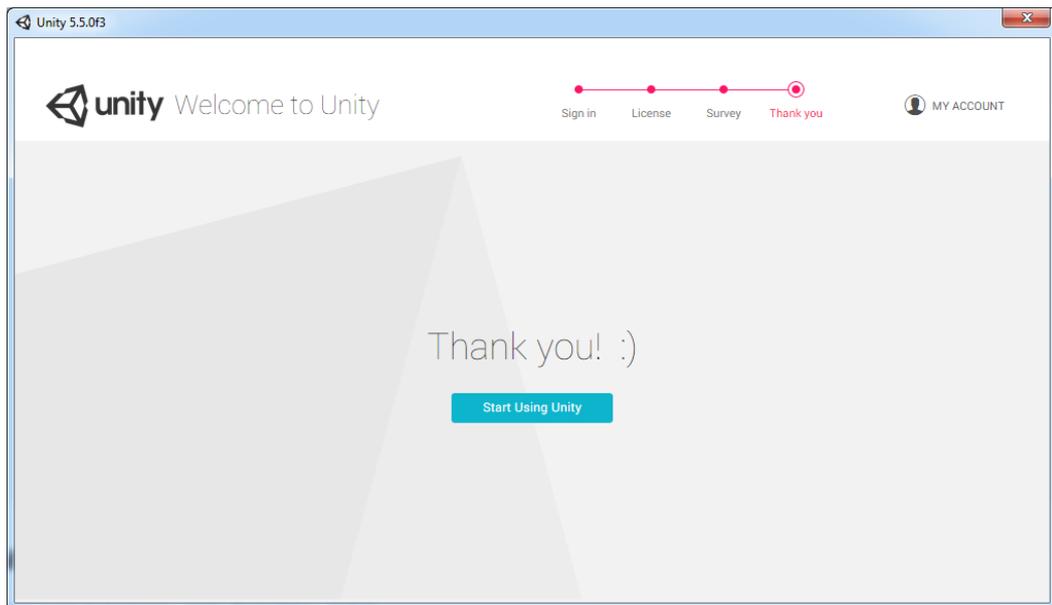


Figura 30: Pantalla de bienvenida a Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

12. Creación de proyecto

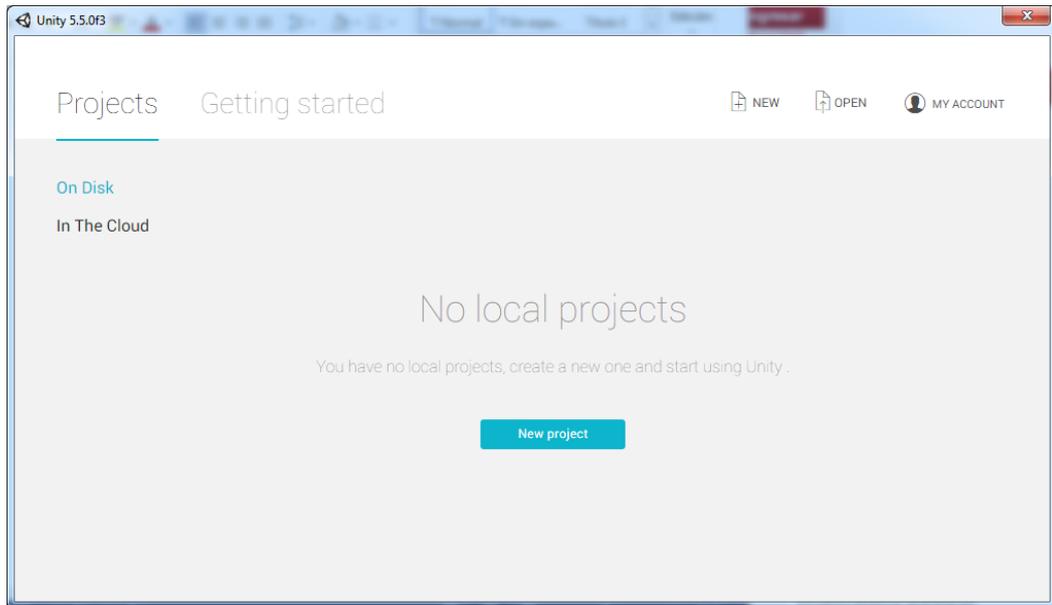


Figura 31: Pantalla de visualización de proyectos Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

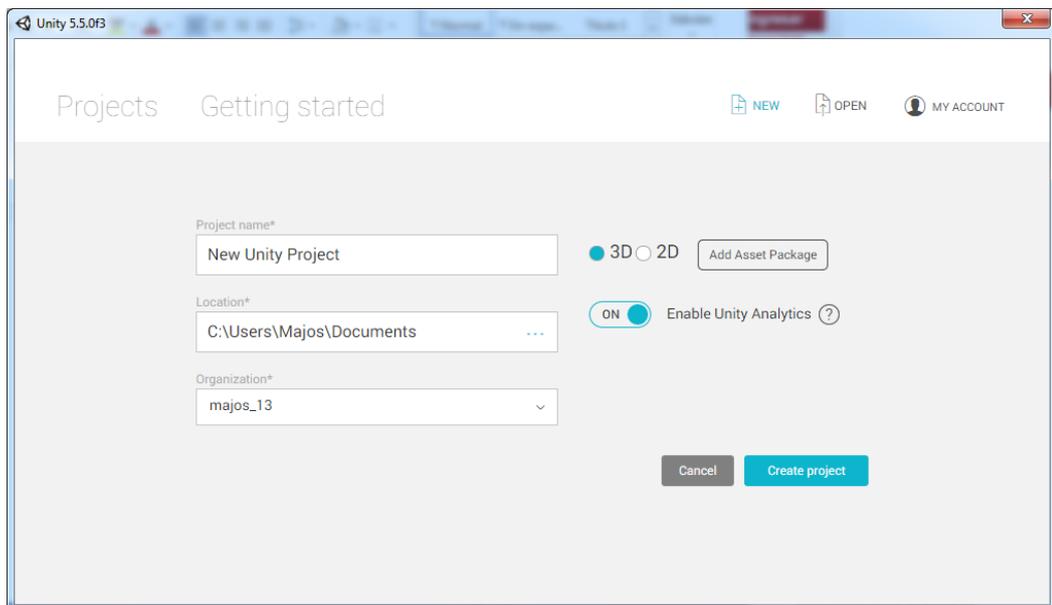


Figura 32: Pantalla de creación de proyecto Unity 5.4.0
Fuente: Instalador Unity 5.4.0

13. Ambiente de desarrollo de Unity

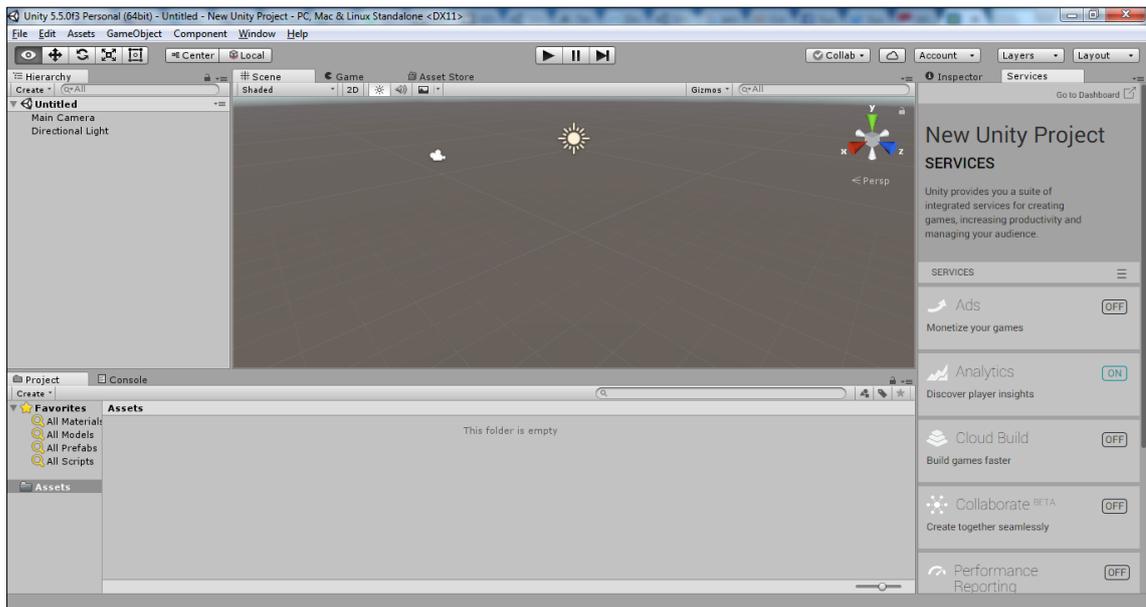


Figura 33: Ambiente de desarrollo Unity 5.4.0

Fuente: Programa Unity 5.4.0

2.1.2. Instalación Vuforia

1. El SDK debe ser descargado desde la página de vuforia <https://developer.vuforia.com>

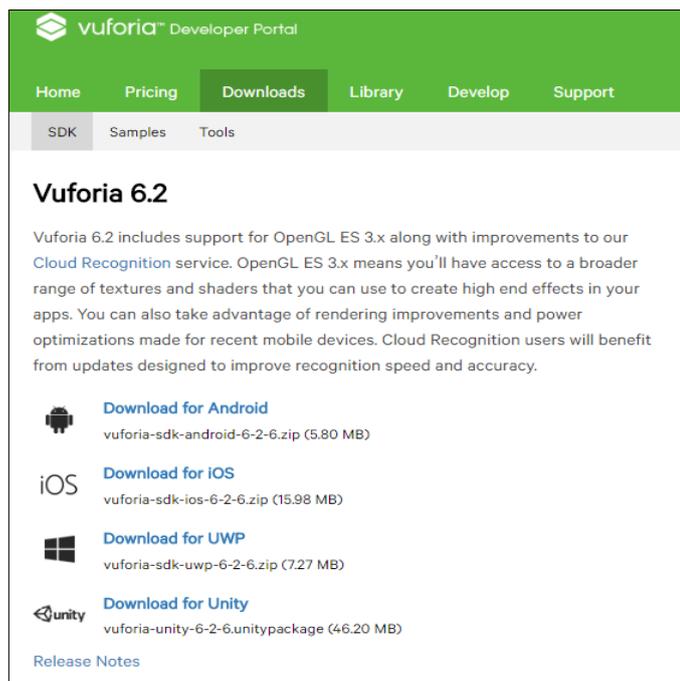


Figura 34: Página de inicio Vuforia

Fuente: <https://developer.vuforia.com>

2. Luego del logueo o registro se debe aceptar términos de la licencia de Vuforia; para empezar la descarga del paquete de instalación.

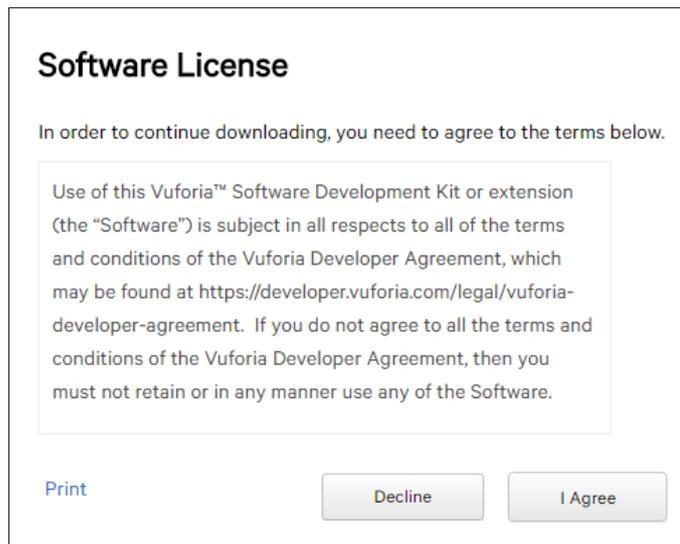


Figura 35: Página licencia de software
Fuente: <https://developer.vuforia.com>

3. Dar click sobre el programa de instalación y a continuación seleccionar todos los paquetes

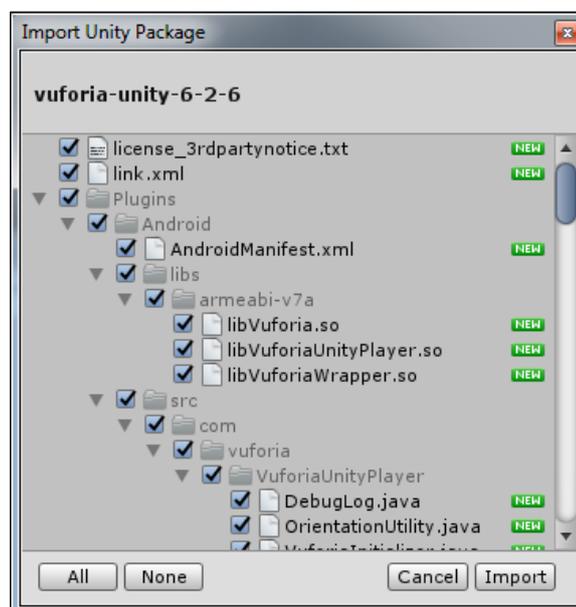


Figura 36: Selección de paquetes de Vuforia
Fuente: Paquete de instalación Vuforia

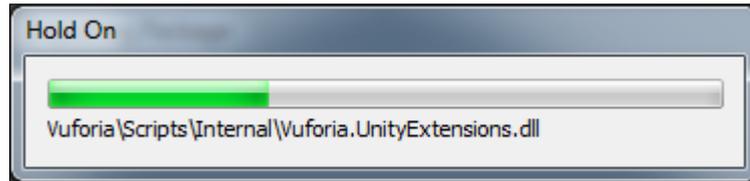


Figura 37: Selección de paquetes de Vuforia
Fuente: Paquete de instalación Vuforia

2.1.3. Preparación de ambiente

1. Creación de proyecto y asignación en una ruta; seleccionamos el 3D

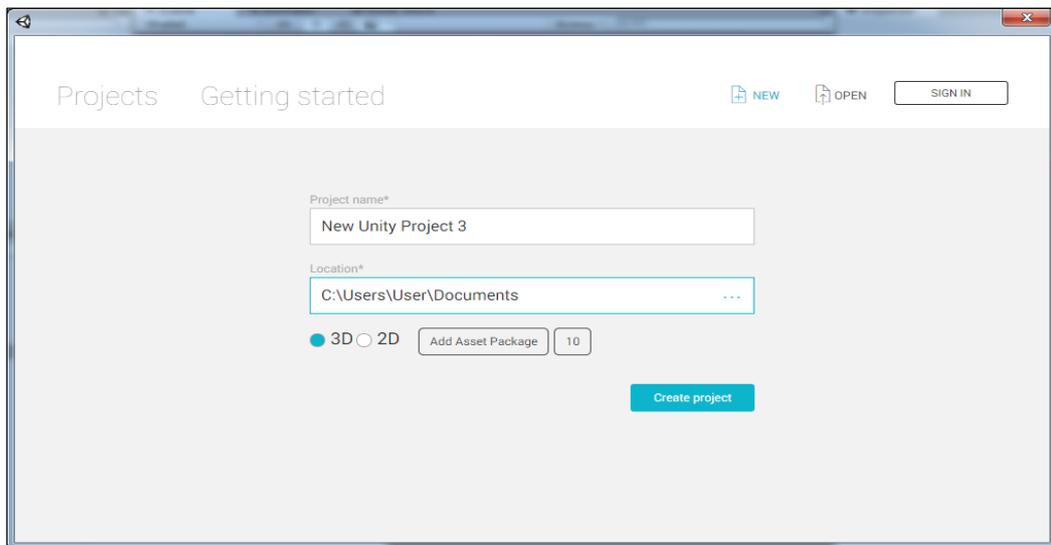


Figura 38: Creación de proyecto Unity
Fuente: Programa Unity 5.4.0

2. Asignación de paquetes para el funcionamiento del proyecto

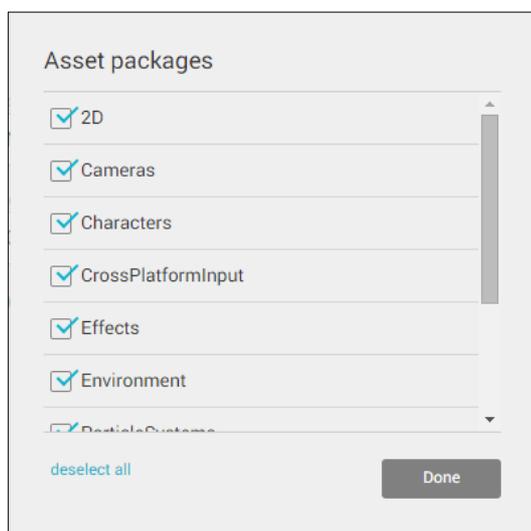


Figura 39: Selección de paquetes proyecto Unity

Fuente: Programa Unity 5.4.0

3. Es necesario tener instalado el SDK de Android; para exportar en unity3D hay que tener en cuenta que se debe generar un APK (app).

Para hacer ello debes entrar a Edit >> Preference >> External Tools >> Android

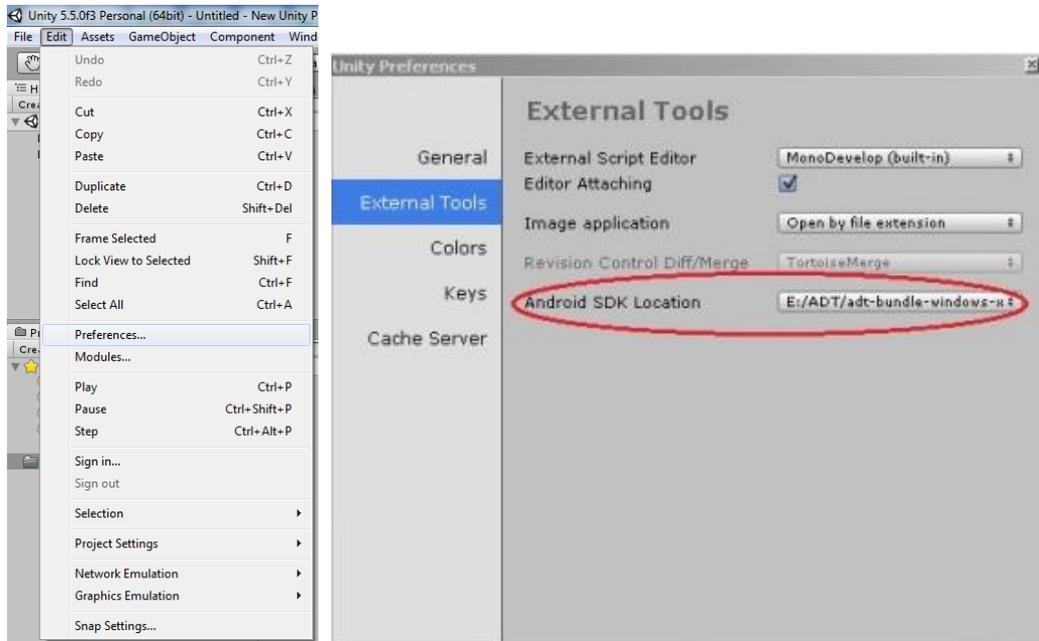


Figura 40: Selección de SDK Android para proyecto Unity

Fuente: Programa Unity 5.4.0

2.1.4. Crear Image Target en Vuforia

1. Crear base de datos

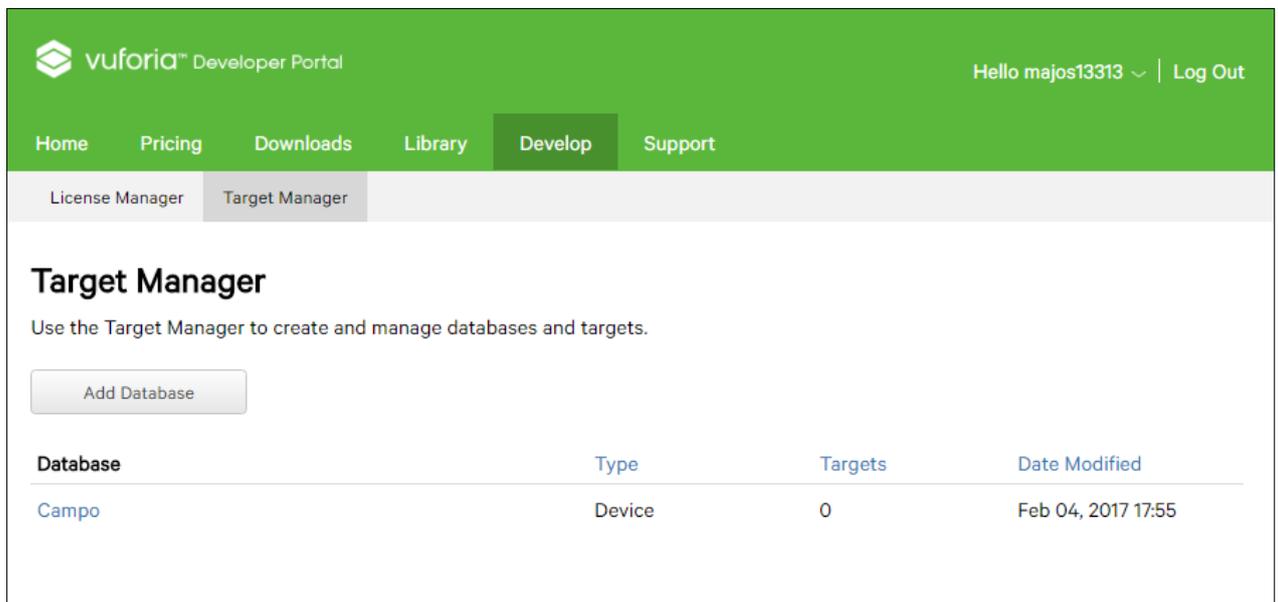


Figura 41: Base de datos Vuforia
Fuente: Portal Vuforia

Create Database

Name:

Type:

- Device
- Cloud
- VuMark

Figura 42: Creación de base de datos Vuforia
Fuente: Portal Vuforia

2. Crear imagen target

vuforia™ Developer Portal Hello majos13313 | Log Out

Home Pricing Downloads Library **Develop** Support

License Manager **Target Manager**

Target Manager > Animales

Animales [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (0)

<input type="checkbox"/> Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
--------------------------------------	------	--------	--------	---------------

Figura 43: Target manager en Vuforia
Fuente: Portal Vuforia

Add Target

Type:


Single Image


Cuboid


Cylinder


3D Object

File:

hierba.jpg Browse...

jpg or .png (max file 2mb)

Width:

Enter the width of your target in scene units. The size of the target should be on the same scale as your augmented virtual content. Vuforia uses meters as the default unit scale. The target's height will be calculated when you upload your image.

Name:

hierba

Name must be unique to a database. When a target is detected in your application, this will be reported in the API.

Cancel Add

Figura 44: Creación de imagen target en Vuforia
Fuente: Portal Vuforia

vuforia™ Developer Portal
Hello majos13313 | Log Out

Home Pricing Downloads Library Develop Support

License Manager Target Manager

Target Manager > Animales

Animales [Edit Name](#)

Type: Device

Targets (1)

Add Target
Download Database (1)

<input type="checkbox"/>	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
1 selected Delete					
<input checked="" type="checkbox"/>	 hierba	Single Image	★★★★★	Active	Feb 04, 2017 18:05

Figura 45: Listado imagen target en Vuforia
Fuente: Portal Vuforia

3. Descargar Database

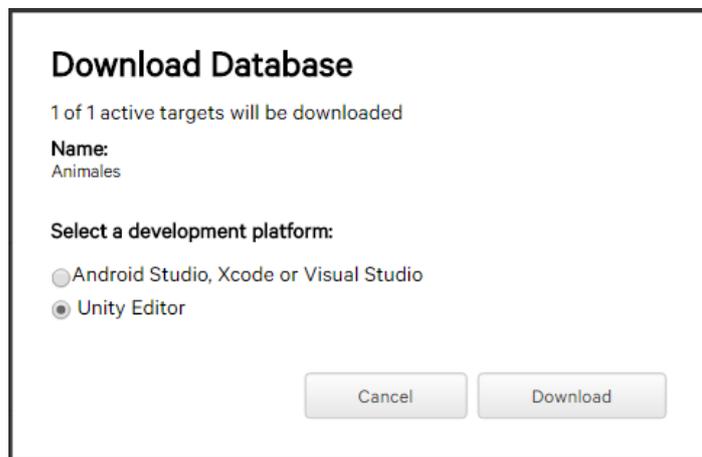


Figura 46: Descarga imagen target en Vuforia

Fuente: Portal Vuforia

2.1.5. Creación de proyecto realidad aumentada

1. Limpiar el lugar de trabajo; retirar el “Main Camera” para evitar posible doble sonido o interrupción de la visualización. Arrastrar AR CAMARA, y luego IMAGE TARGET. Deben tener ambos archivos uno tras otro y no como subordinado.

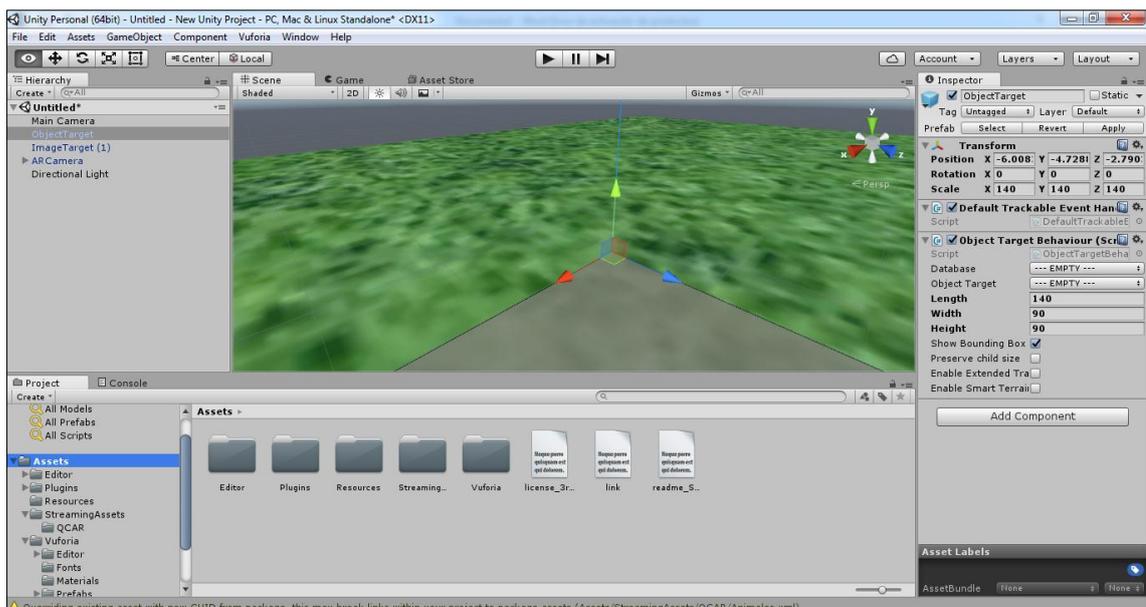


Figura 47: Preparación de ambiente de trabajo Unity 5.4.0

Fuente: Programa Unity 5.4.0

2. Agregar marcador descargado de Imagen Target de Vuforia. Click en **Image Target** y en las opciones seleccionar Imagen Target Behaviour; dar click y aparecerá el target manager de vuforia. Subir una foto trackeable y realizar la descarga en modo Unity editor.

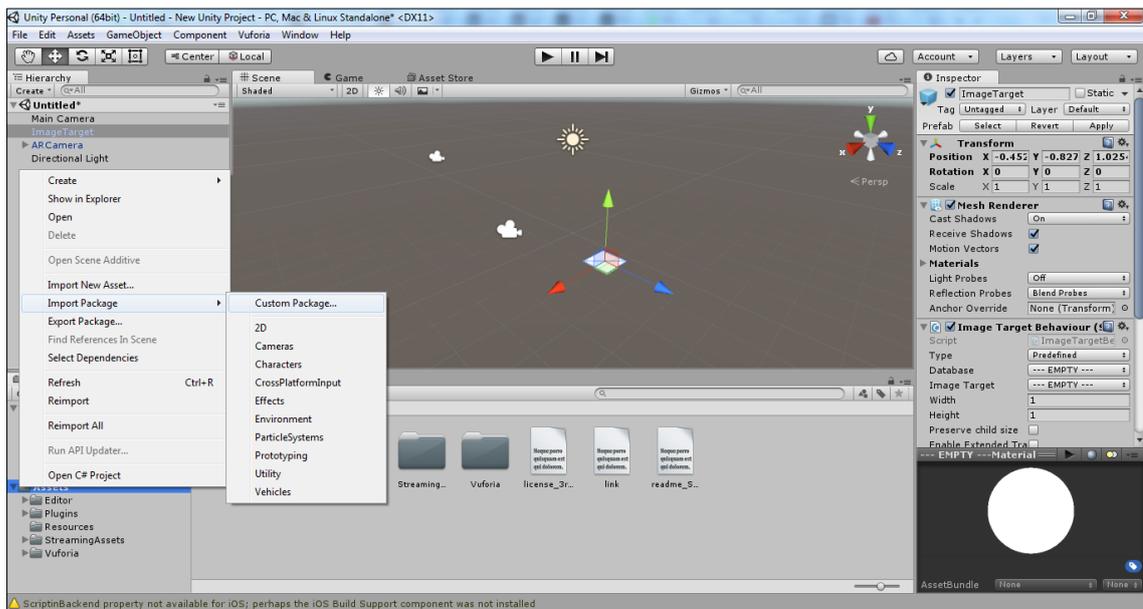


Figura 48: Importación de imagen target
Fuente: Programa Unity 5.4.0

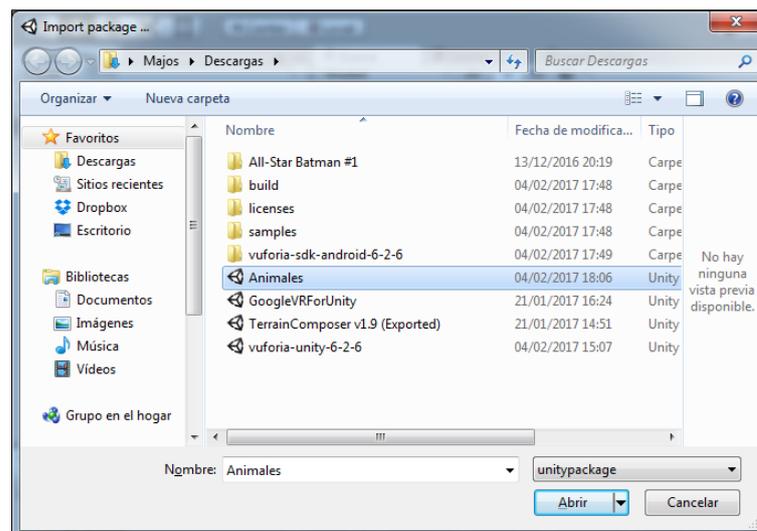


Figura 49: Selección de archivo imagen target
Fuente: Programa Unity 5.4.0

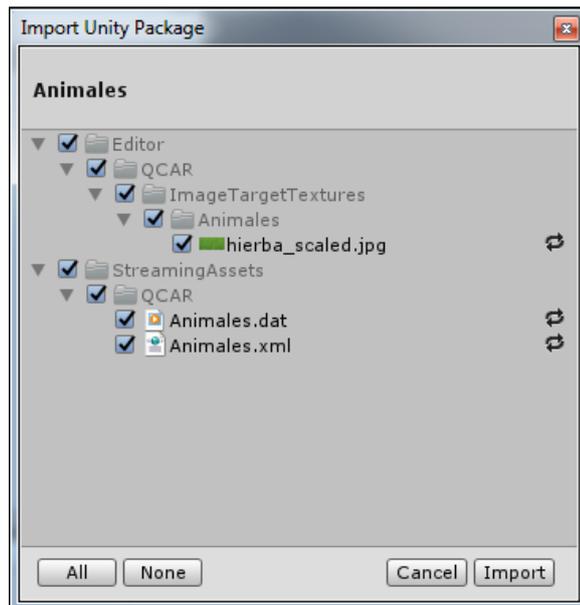


Figura 50: Selección de importación de paquetes
Fuente: Programa Unity 5.4.0

3. En la misma opción de Image Target Behaviour aparece otras opciones. En data set aparece los archivos trackeables. Dar click al nombre y cambiar el marcador blanco a la imagen correspondiente, ahora sobre AR CAMERA integrar el marcador, en la opción de Data Set Load Behaviour marcar con check Load Data Set y también **active**.

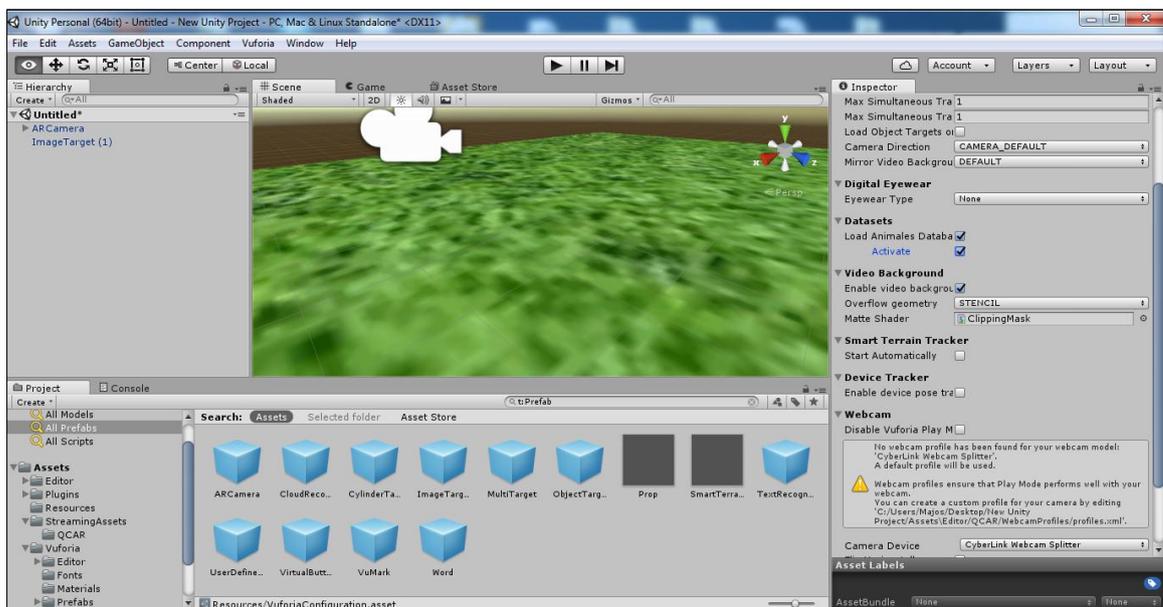


Figura 51: Configuración de AR CAMERA
Fuente: Programa Unity 5.4.0

4. Agregar cualquier textura. Por ejemplo, un cubo o una esfera; todo material debe estar dentro de Image Target. Si se coloca fuera se verá mal pues no dará el mensaje de lectura para el marcador.

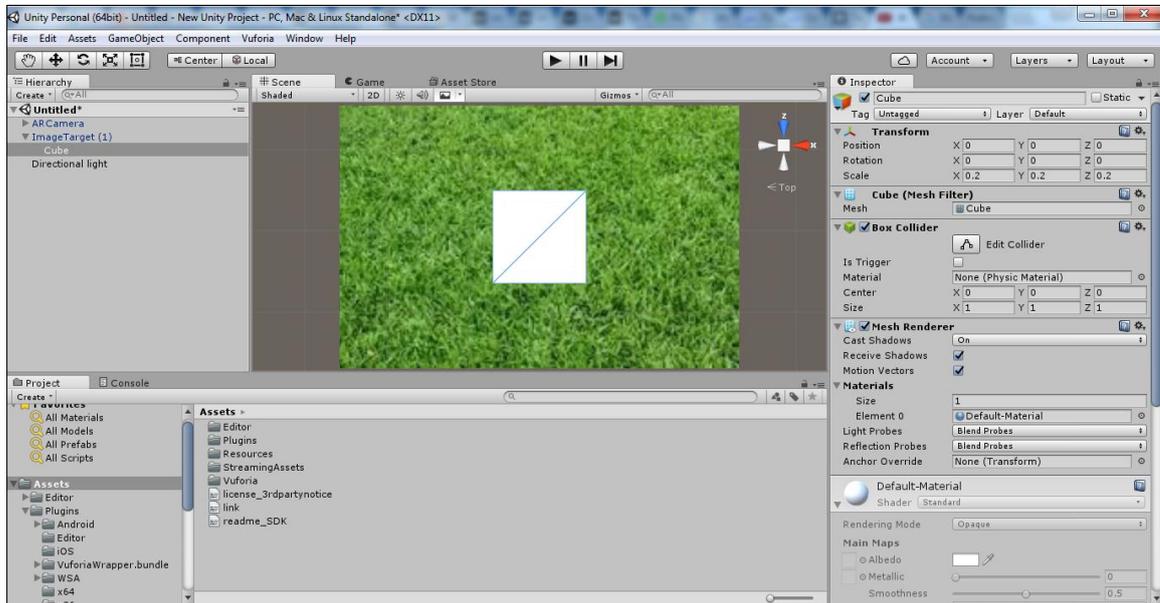


Figura 52: Inclusión de textura en proyecto
Fuente: Programa Unity 5.4.0

5. Finalmente, para personalizar el trabajo debes ir a File >> Build Setting >> Android >> Player Setting.

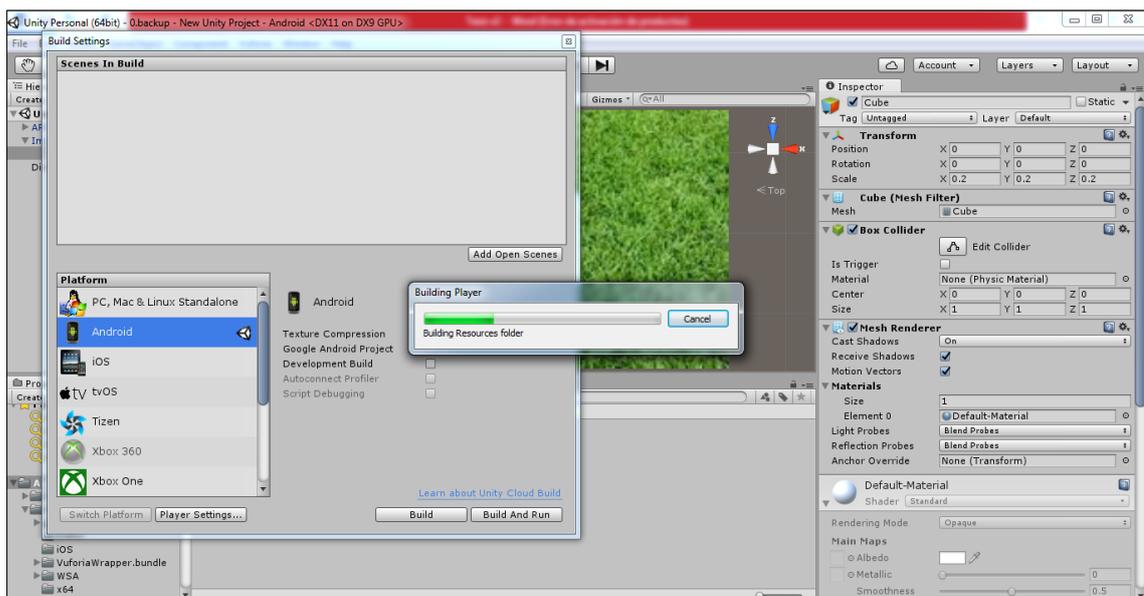


Figura 53: Generación de apk del proyecto
Fuente: Programa Unity 5.4.0

2.1.6. Creación de proyecto realidad virtual

1. Crear un nuevo proyecto



Figura 54: Creación del proyecto

Fuente: Programa Unity 5.4.0

2. Dar clic en la opción Assets >> Import Package>>Custom Package

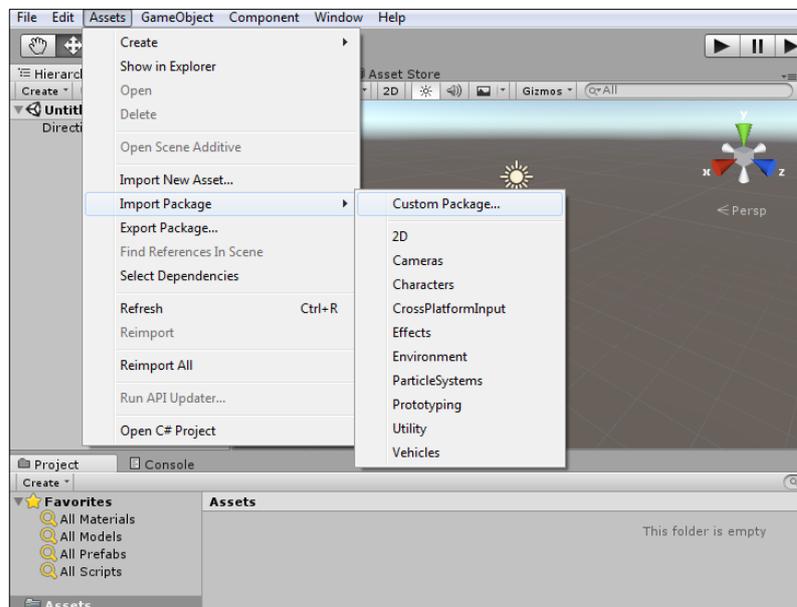


Figura 55: Importación de paquete GoogleVRForUnity

Fuente: Programa Unity 5.4.0

3. Escogemos la librería GoogleVRForUnity >>abrir

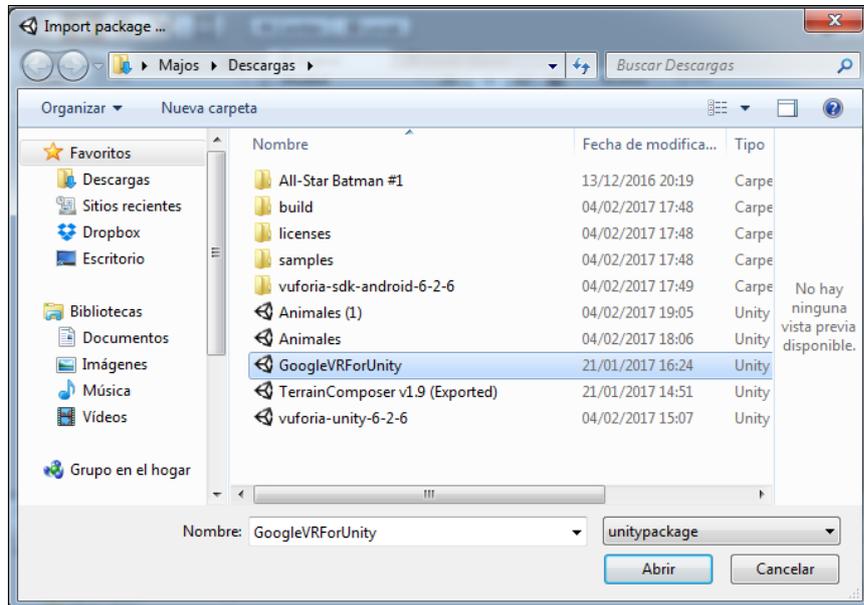


Figura 56: Selección de archivo GoogleVRForUnity

Fuente: Programa Unity 5.4.0

4. Se escoge las librerías a utilizar.

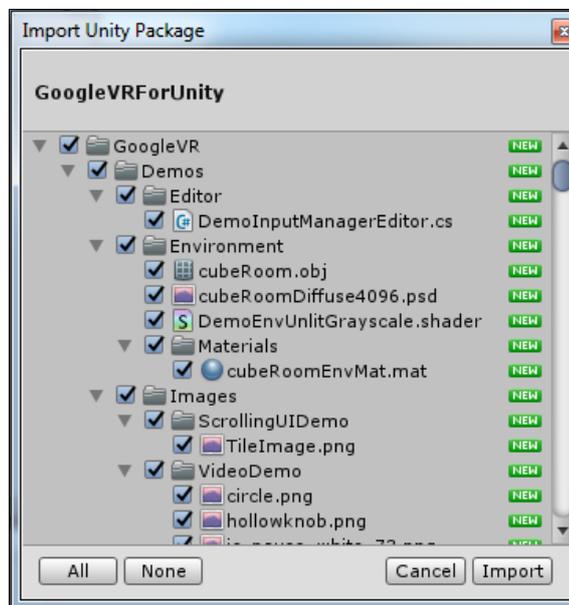


Figura 57: Selección de importación de paquetes GoogleVRForUnity

Fuente: Programa Unity 5.4.0

5. Importar otros paquetes con compatibilidad para el GVR

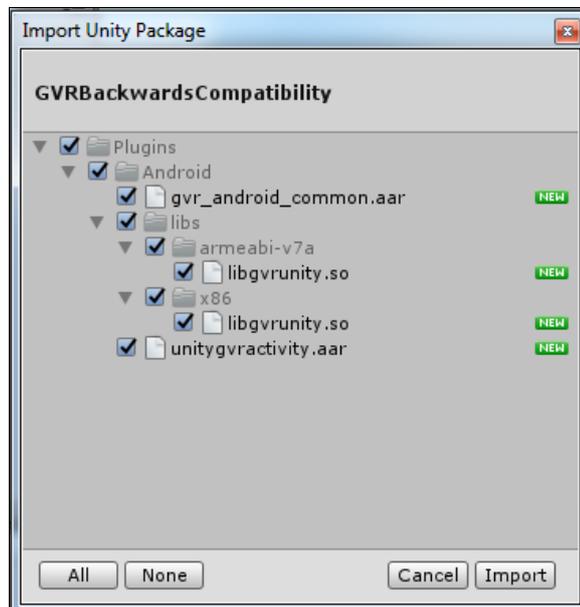


Figura 58: Selección de importación de paquetes GVR
Fuente: Programa Unity 5.4.0

6. Escoger el ambiente virtual, mismo que se visualiza en un cubo diseñado.

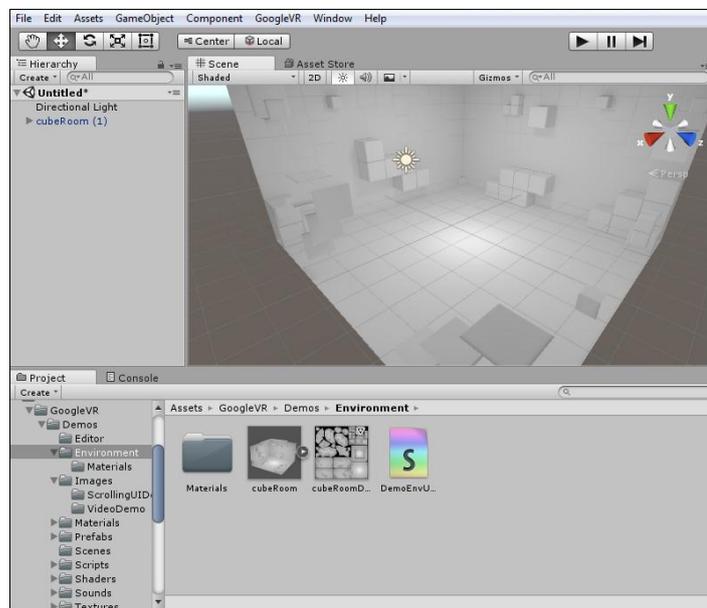


Figura 59: Selección de ambiente virtual
Fuente: Programa Unity 5.4.0

7. Vamos a GameObject >> Camera, la misma que nos permite visualizar en la opción Game simular el movimiento de la cabeza del usuario.

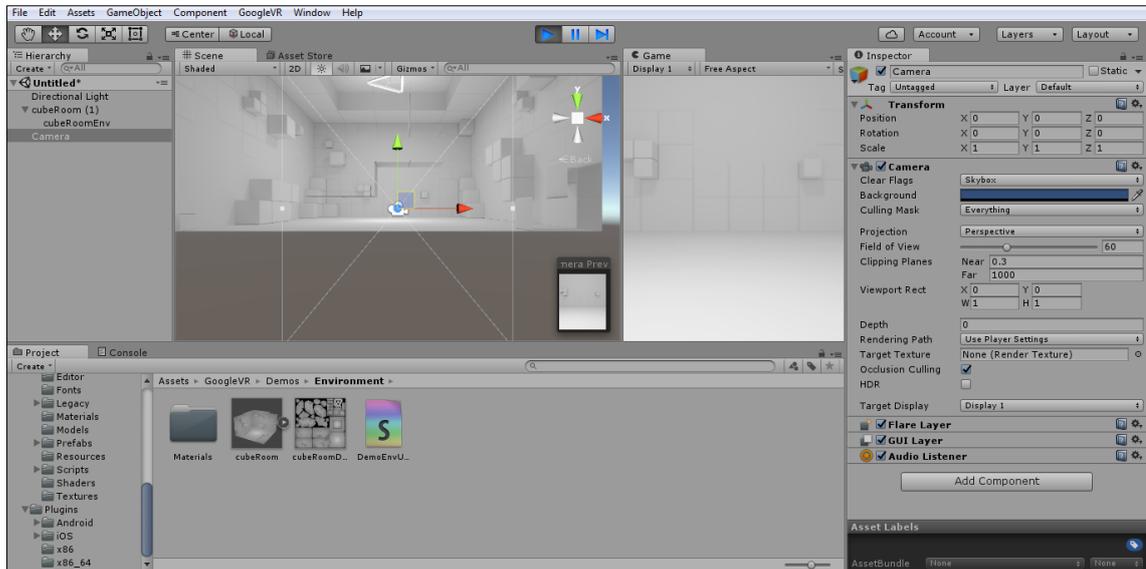


Figura 60: Simulación de movimiento de cabeza
Fuente: Programa Unity 5.4.0

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Diseño de la Investigación

La investigación a ejecutarse es descriptiva ya que se pretende llegar a conocer los ambientes predominantes a través de la descripción exacta de los procesos, actividades y tareas. Sin la limitación al enfoque sólo para recolección de datos, sino a la búsqueda de la solución. La expresión de los datos es de tipo cualitativo que ayudarán a identificar los factores importantes que deben ser medidos.

3.2. Técnicas

Se utilizarán ciertas técnicas para la recolección de información tales como:

- *Observación Directa:* Técnica que consiste en la observación detenida para los indicadores a ser parte del análisis de los resultados, registrándolos para su análisis.
- *Encuesta:* Técnica utilizada para recopilar información por parte del usuario de la familiarización del docente con las TICs para la enseñanza.

3.3. Procesamiento de la información

Para realizar la aplicación Yachani Rayku Pakta se hace uso de la metodología XP para el desarrollo del software, tomando en cuenta varios indicadores, mismos que han sido puntualizados en las encuestas realizadas a los docentes.

La primera encuesta ha sido realizada a los docentes sin conocimiento previo del uso de las TICs; y la segunda ha sido realizada al término de la capacitación y uso del aplicativo móvil para el aprendizaje del idioma kichwa.

Se realiza dos tablas de resumen mismas que han sido divididas de acuerdo a la valoración otorgada y la escala utilizada por cada una de las preguntas consideradas para las mismas.

3.4. Población y Muestra

La población a ser analizada, está definida por el número de docentes (12) que imparten la materia kichwa en la unidad educativa.

3.5. Análisis

Para el análisis del uso de TICs en la educación, se observa la constante renuencia al uso de herramientas de aprendizaje basadas en las TICs, debido a varios factores como la edad, la falta de culturización y capacitación acerca de estas técnicas a los docentes y el uso de nuestra aplicación en dispositivos móviles con la integración de la realidad virtual y aumentada.

La aplicación Yachani Rayku Pakta se ha realizado con el fin de fortalecer los conocimientos de los estudiantes e incentivarlos en el uso de herramientas de aprendizaje, al incorporarlos para fortificar los conocimientos de la lengua materna kichwa, trasformando la enseñanza por parte de los docentes y orientándolos al uso de las TIC.s.

3.6. Interpretación de resultados

1. ¿Usted cree que las TICs pueden aportar grandes cosas al terreno educativo?

Tabla 1-3: Pregunta 1

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	9	3	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

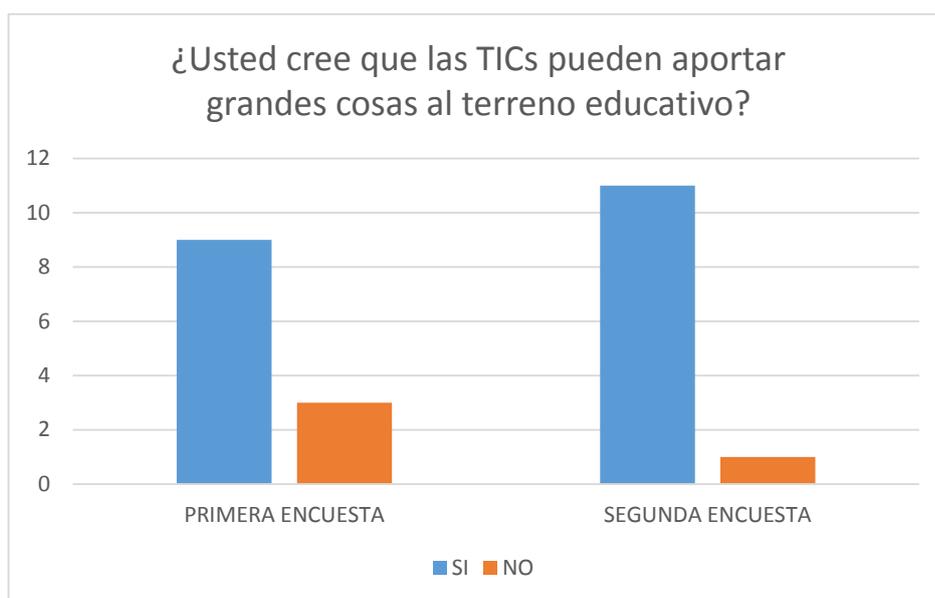


Gráfico 1: Resultado pregunta 1

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

Siendo el aplicativo Yachani Rayku Pakta, una de las propuestas TICs para el aprendizaje del idioma Kichwa; se evidencia un notable crecimiento en las perspectivas del educador respecto al uso de las TICs, siendo este incremento de un 17%, por tanto, la implantación del aplicativo para el aprendizaje ha logrado evidenciar el cambio del paradigma en el aspecto educacional no solo para el proceso enseñanza-aprendizaje del Kichwa.

2. ¿Observa con optimismo la implementación de los medios audiovisuales en las aulas?

Tabla 2-3: Pregunta 2

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	8	4	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

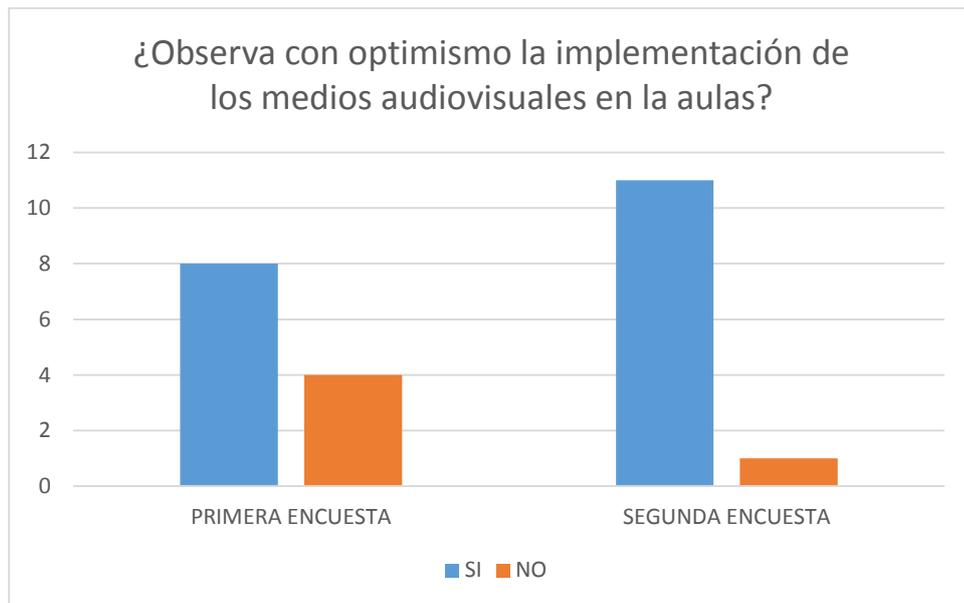


Gráfico 2: Resultado pregunta 2

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

El aplicativo Yachani Rayku Pakta, es un proyecto enfocado al aprendizaje personalizado del estudiante donde los elementos audiovisuales están enfocados para que el estudiante mantenga el interés por lo que aprende; los resultados de las encuestas muestran que los docentes después de apreciar el aumento en el aprendizaje, gracias al incremento a los elementos audiovisuales en sus aulas, ahora un 92% de ellos miran con optimismo estos mecanismos de educación.

3. ¿Usted considera que cuenta con suficiente información para aplicar las TIC en el aula?

Tabla 3-3: Pregunta 3

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	4	8	12
SEGUNDA ENCUESTA	12	0	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

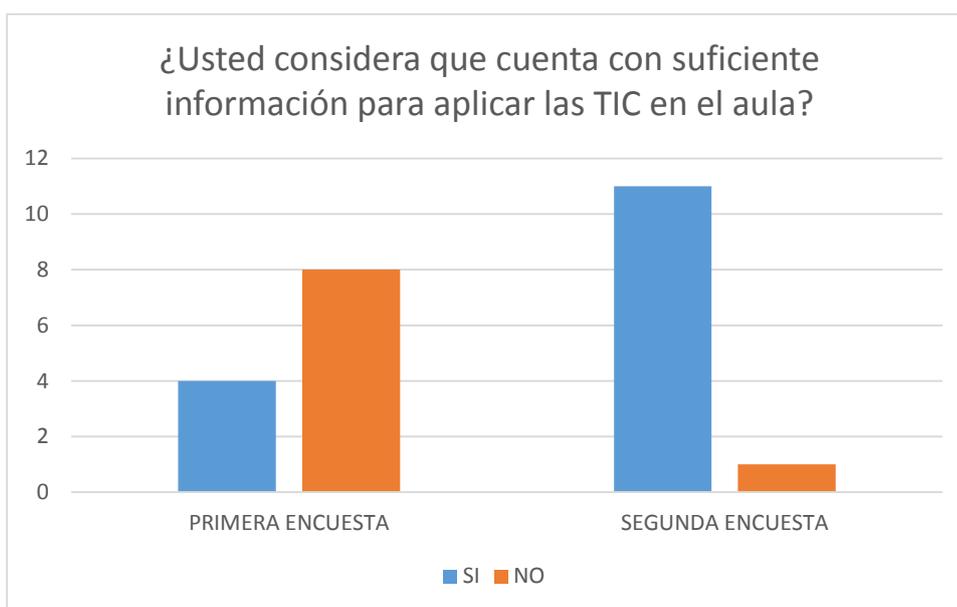


Gráfico 3: Resultado pregunta 3

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

Considerando al aplicativo Yachani Rayku Pakta una TIC enfocada al aprendizaje de la lengua Kichwa y que los educadores han sido capacitados, para el uso de este aplicativo y el empleo del mismo en el área de la educación; podemos concluir que la información proporcionada es la adecuada, dando como resultado un incremento del 60% sobre las TICs y su aplicación en la educación, tomando como principio fundamental el uso del nuevo aplicativo en la educación.

4. ¿Con que frecuencia utiliza usted las TIC para enseñar?

Tabla 4-3: Pregunta 4

	MUCHO	POCO	NADA	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	2	8	2	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	0	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

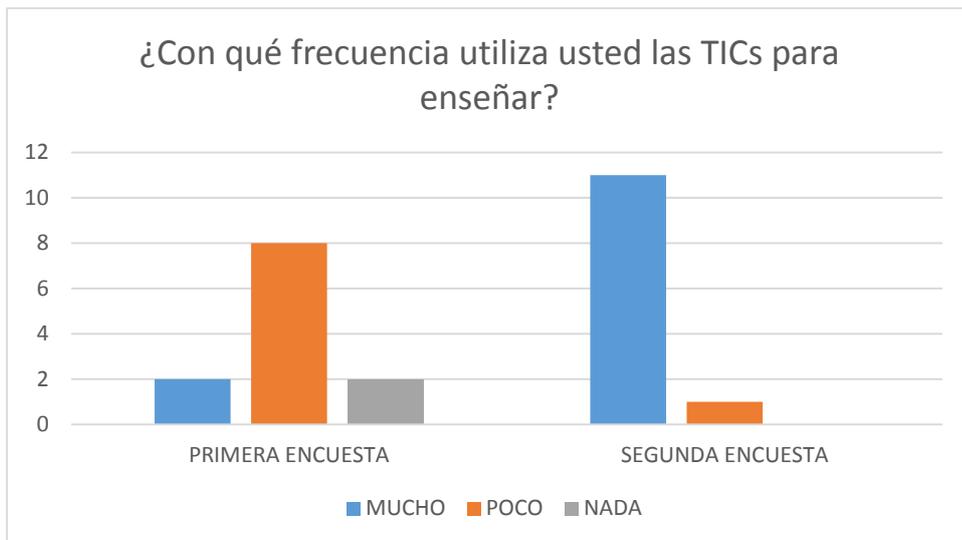


Gráfico 4: Resultado pregunta 4

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

El aplicativo Yachani Rayku Pakta, ha sido el precursor del uso de las TICs en el aprendizaje, no solo del idioma Kichwa sino de todas las asignaturas que se imparten en la Institución, es por ello que se puede evidenciar un incremento en el uso de las TICs para el proceso enseñanza-aprendizaje.

5. ¿Usted cree que las TICs pueden aportar a una buena y eficaz educación?

Tabla 5-3: Pregunta 5

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	10	2	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

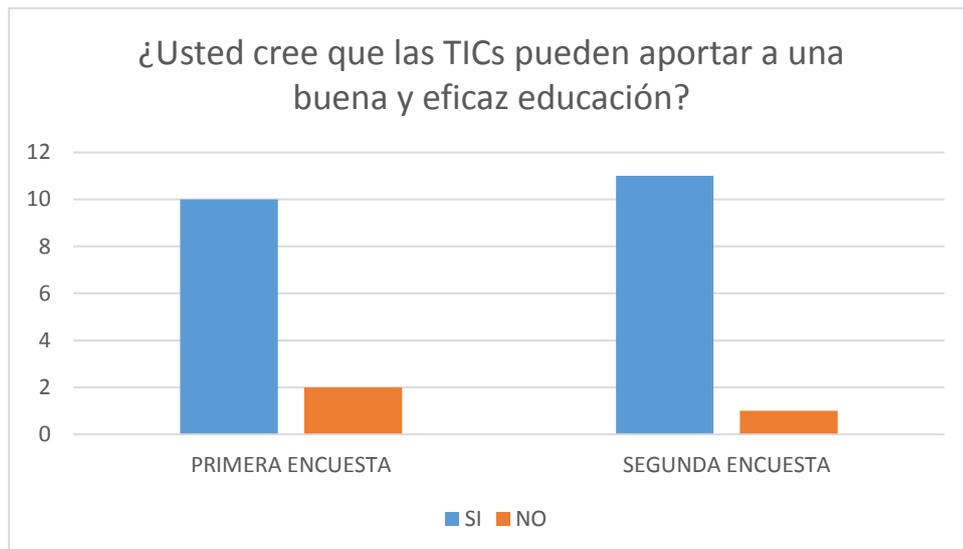


Gráfico 5: Resultado pregunta 5

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

De acuerdo a lo observado en el aprendizaje de la lengua Kichwa se puede concluir que el empleo de métodos audiovisuales a través del aplicativo Yachani Rayku Pakta ha aportado a una buena y eficaz educación, esto según los educadores en un 92%.

6. ¿Considera que hay pautas importantes para educar a los niños a través de las TICs?

Tabla 6-3: Pregunta 6

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	8	4	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

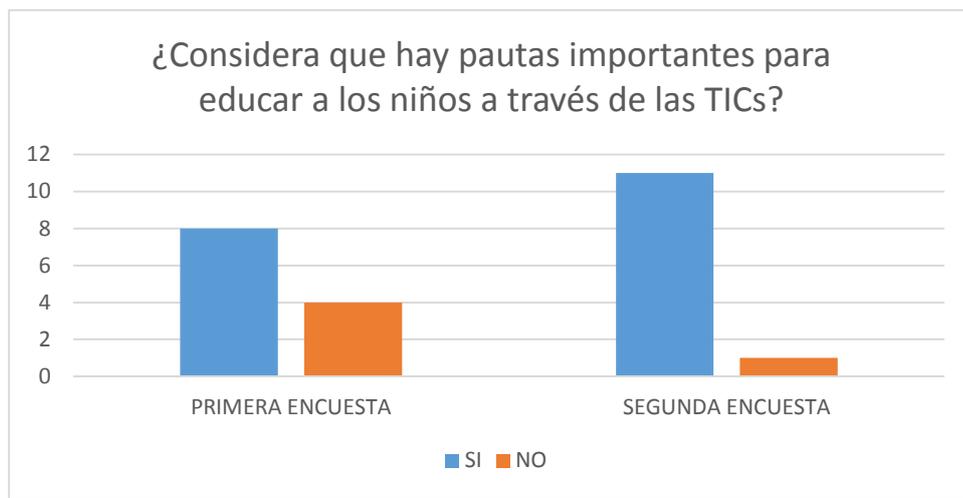


Gráfico 6: Resultado pregunta 6

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

Las TICs son una serie de componentes que permiten combinar la tecnología con la educación, el aplicativo móvil Yachani Rayku Pakta ha impulsado a los educadores a evaluar los métodos y pautas necesarios para la implementación de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje. Ahora el 92% de la población es conocedor de las TICs.

7. ¿Usted cree que las redes sociales juegan un papel importante en la educación actualmente?

Tabla 7-3: Pregunta 7

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	8	4	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

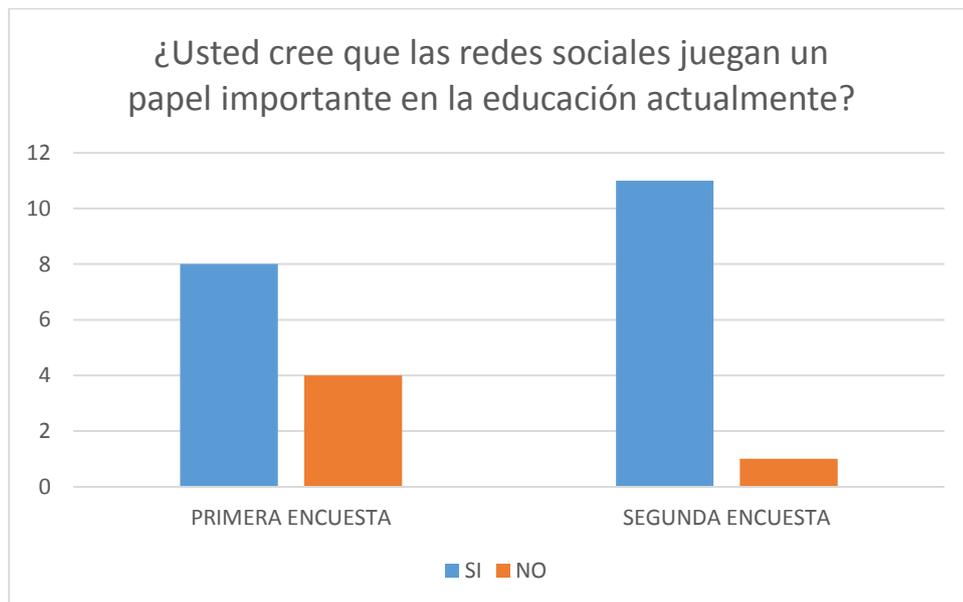


Gráfico 7: Resultado pregunta 7

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

Hoy en día las redes sociales nos bombardean con mensajes sobre sociedad, deportes, ocio; los educadores de la institución han visto en esa forma de comunicación una herramienta para fomentar la educación por medio de mensajes, donde la información emitida en las redes sociales trate sobre las asignaturas que cada uno imparte; esto ha conllevado a que un 92% de la población use este medio para impartir educación de una forma no presencial, pero si atractiva e interesante.

8. ¿Desde su experiencia en el aula, las TICs enriquecen el proceso enseñanza - aprendizaje?

Tabla 8-3: Pregunta 8

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	9	3	12
SEGUNDA ENCUESTA	11	1	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

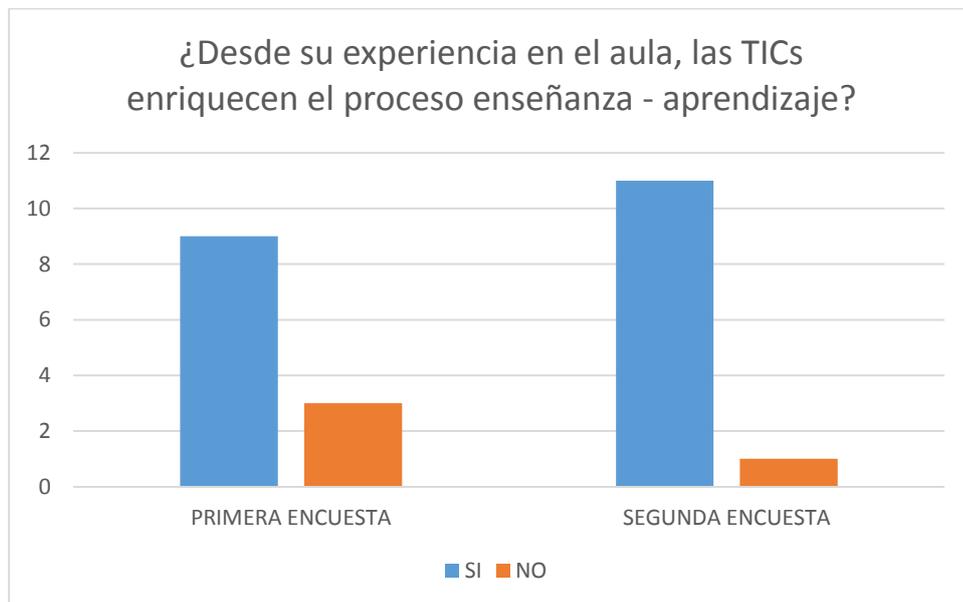


Gráfico 8: Resultado pregunta 8

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

Después de la implantación del aplicativo Yachani Rayku Pakta en la Institución, los educadores han concluido que el proceso enseñanza-aprendizaje de la lengua Kichwa ha sido enriquecido; un 92% de la población encuestada ha evidenciado el cambio con respecto a este paradigma educativo.

9. ¿Usted conoce sobre el tema relacionado a realidad aumentada?

Tabla 9-3: Pregunta 9

	MUCHO	POCO	NADA	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	1	4	7	12
SEGUNDA ENCUESTA	12	0	0	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

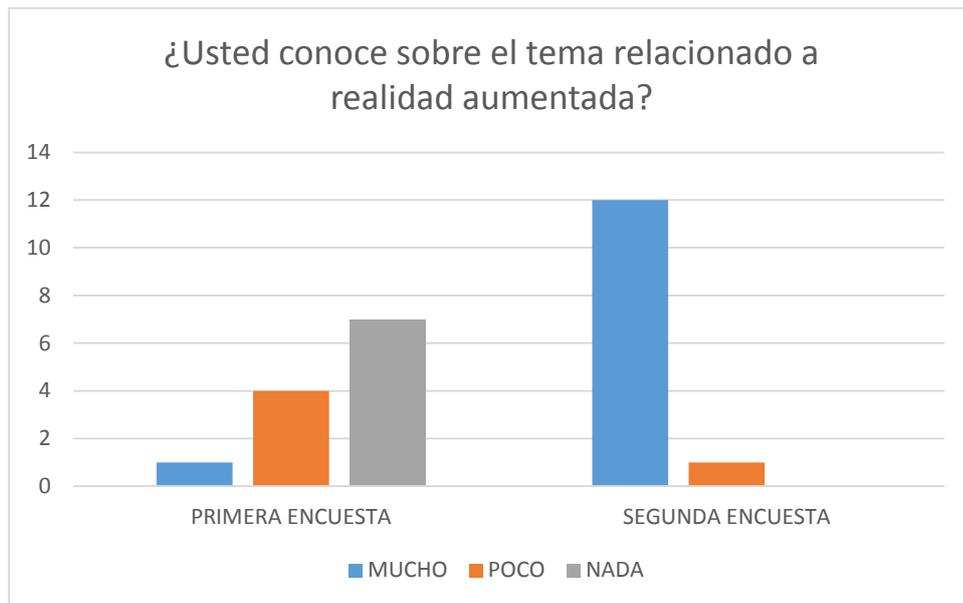


Gráfico 9: Resultado pregunta 9

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

El aplicativo Yachani Rayku Pakta, ha sido el motor generador de la investigación sobre la realidad aumentada; esto acompañado de la percepción de primera mano del empleo de un aplicativo de realidad aumentada en la educación, dando como resultado un conocimiento del 100% de la población con respecto de los sistemas de realidad aumentada que se encuentran a disposición de los educadores, para el proceso enseñanza-aprendizaje.

10. ¿Usted conoce sobre el tema relacionado a realidad virtual?

Tabla 10-3: Pregunta 10

	MUCHO	POCO	NADA	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	2	4	6	12
SEGUNDA ENCUESTA	10	2	0	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

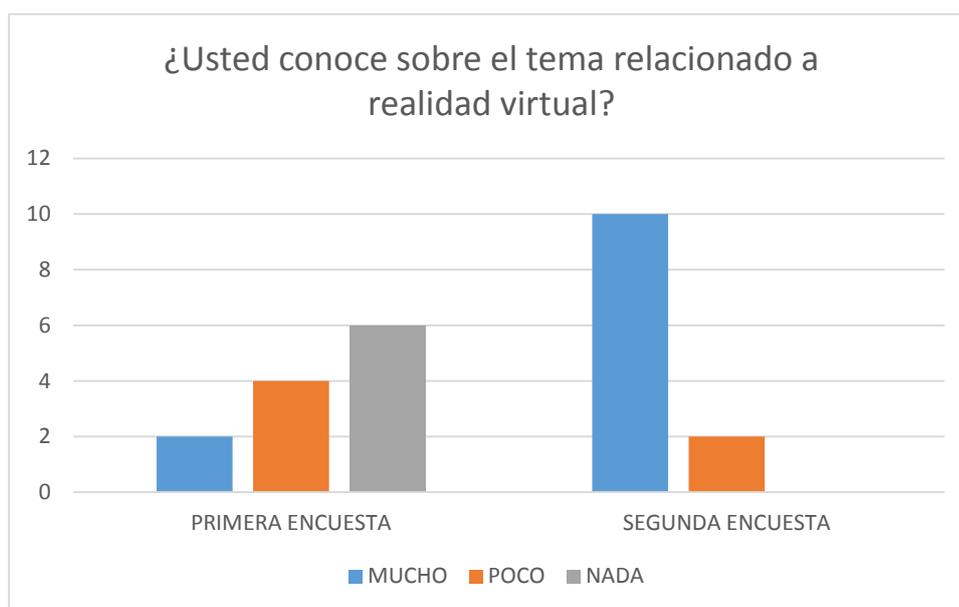


Gráfico 10: Resultado pregunta 10

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

El aplicativo Yachani Rayku Pakta, ha sido el motor generador de la investigación sobre la realidad virtual; esto acompañado de la percepción de primera mano del empleo de un aplicativo de realidad virtual en la educación, no han sido suficientes para obtener el resultado esperado sobre el conocimiento de este tema, esto se debe a que el costo de los aditamentos necesarios para evidenciar los beneficios de esta realidad son muy elevados, dando como resultado un incremento conocimiento en un 67% de la población de un conocimiento avanzado de realidad virtual, mientras que un 17% de la población aún mantiene bajo conocimiento del empleo de la realidad virtual en el campo educativo

11. Después de la explicación sobre tecnologías de realidad aumentada y realidad virtual ¿usted cree que dichas tecnologías pueden ser implementadas para el aprendizaje de un niño?

Tabla 11-3: Pregunta 11

	SI	NO	TOTAL
PRIMERA ENCUESTA	12	0	12
SEGUNDA ENCUESTA	12	0	12

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

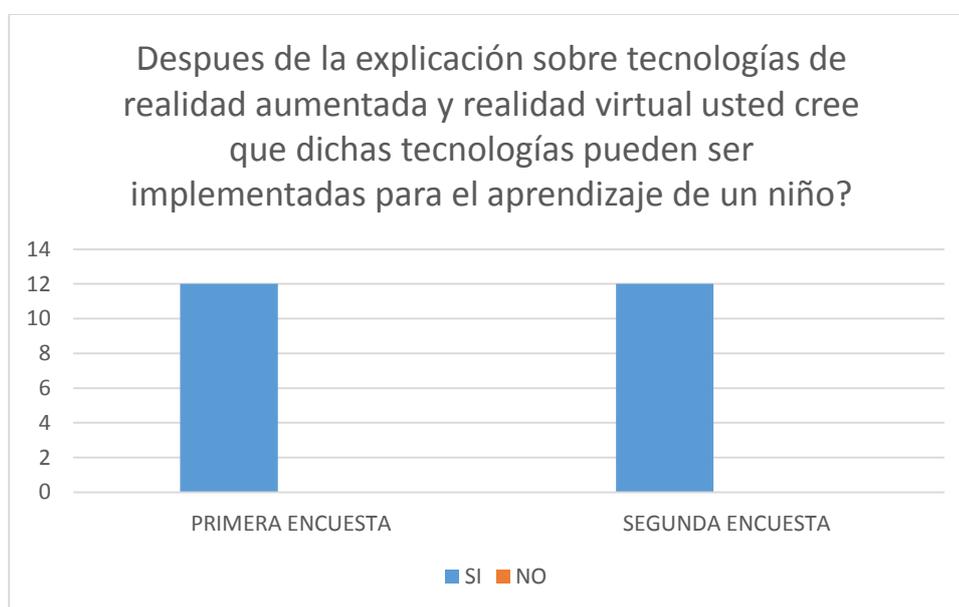


Gráfico 11: Resultado pregunta 11

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Interpretación de resultados

La aceptación del aplicativo, tanto de forma teórica como práctica, ha sido del 100% por parte de la población encuestada, sin bien es cierto que el aplicativo ha demostrado que la educación no solamente se basa en la repetición y memorización de palabras, la interacción con un ambiente de virtual y el dinamismo de una realidad aumentada, despierta el interés e incrementa la capacidad de aprendizaje, el temor de algunos educadores de aplicar las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje aún prevalece, en una cantidad mínima; pero esta pequeña parte de la población se muestra optimista al empleo de las diferentes tipos de realidades en el sector educativo.

3.7. Resultados Generales

Preguntas cerradas

Tabla 12-3: Resumen pregunta cerradas

PREGUNTAS	PRIMERA ENCUESTA		SEGUNDA ENCUESTA	
	SI	NO	SI	NO
1	9	3	11	1
2	8	4	11	1
3	4	8	12	0
5	10	2	11	1
6	8	4	11	1
7	8	4	11	1
8	9	3	11	1
11	12	0	12	0
Total:	68/96	28/96	89/96	7/96

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Preguntas cerradas de opción múltiple:

Tabla 13-3: Resumen pregunta cerradas opción múltiple

PREGUNTAS	PRIMERA ENCUESTA			SEGUNDA ENCUESTA		
	MUCHO	POCO	NADA	MUCHO	POCO	NADA
4	2	8	2	11	1	0
9	1	4	7	12	0	0
10	2	4	6	10	2	0
Total:	5/36	16/36	15/36	33/36	3/36	0/36

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

El aplicativo móvil Yachani Rayku Pakta ha sido desarrollado como la herramienta de las TICs para el proceso enseñanza-aprendizaje de la lengua Kichwa en el Centro de Educación General Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yerovi”, mediante el cual el docente ha

constatado un el incremento del interés por parte de los alumnos en la asignatura; y por tanto se ha elevado el nivel de aprendizaje de los estudiantes, esto debido a que la interacción que permite el aplicativo móvil y la guía impresa, generan la apariencia de un juego, divertido y educativo a la vez; facilitando de esta manera la labor educativa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la segunda encuesta realizada a los educadores; se puede evidenciar un incremento en el uso de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje, a partir de la implantación del aplicativo móvil para el aprendizaje de la lengua Kichwa.

Existe un porcentaje mínimo de educadores que aún no se sienten familiarizados con el uso de este tipo de herramientas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual es comprensible, debido a la poca interacción tecnológica propia de su edad; pero se muestran positivos a la implantación de estas tecnologías.

De acuerdo con lo observado en las encuestas, y habiendo orientado las mismas a la evaluación del aplicativo Yachani Rayku Pakta en cuanto al incremento del nivel de aprendizaje de la lengua Kichwa se puede concluir que existe un incremento del 49.82%. Esto obtenido del promedio de preguntas cerradas y de opción múltiple donde el docente advierte un estado afirmativo al uso del aplicativo.

CAPÍTULO IV

4. MARCO PROPOSITIVO

4.1. Desarrollo de la aplicación Yachani Rayku Pakta

Para el desarrollo del aplicativo móvil Yachani Rayku Pakta se usa la metodología de desarrollo XP; esta aplicación permita apoyar el aprendizaje del idioma Kichwa para niños entre 6 a 7 años del Centro de Educación General Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yerovi”; mediante la integración de realidad aumentada y realidad virtual dentro de un dispositivo móvil que le permita interactuar al estudiante con un libro impreso para el aprendizaje de kichwa.

4.1.1. Metodología de desarrollo

La investigación de José Carlos Cortizo, en su libro eXtreme Programming expresa “Con las metodologías de desarrollo actuales, el 70% de los proyectos fracasan y aproximadamente, también, el 70% de los fallos no son debidos a cuestiones técnicas, son debidos a cambios en la gestión o problemas de comunicación. Con estos datos es lógico pensar en que las metodologías actuales no son lo suficientemente buenas, porque una tasa de éxito inferior a una tercera parte del total de proyectos no es algo deseable. Una vez analizado el problema, podemos ver en XP la solución, o al menos un acercamiento. La programación extrema centra su atención en la producción de software con una fuerte arquitectura, intentando sacar productos al mercado rápidamente, con gran calidad y motivando al equipo de trabajo para seguir mejorando esta tendencia”, por cual se la ha escogido para el desarrollo de la aplicación.

Extreme Programming es un conjunto de prácticas de desarrollo, define con exactitud los requerimientos del usuario, contempla que en el desarrollo de software se lo debe realizar de forma rápida y de calidad, para lo cual en su ciclo de vida dinámico presenta cuatro fases.

4.1.2. Elaboración y desarrollo de fases



Figura 61: Fases de metodología XP
 Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles

4.1.2.1. Planificación

- **Historias de Usuario**

Representan un listado de las necesidades del usuario para con la aplicación, donde se describe el comportamiento del sistema; se emplean para realizar las estimaciones de tiempo

Tabla 1-4: Listado de Historias de usuario

ID	ENUNCIADO DE LA HISTORIA	ESTADO	COSTO	PRIORIDAD
E_001	Yo como estudiante, requiero ingresar a la aplicación Yachani Rayku Pakta con la finalidad de tener acceso al menú principal.	HECHO	30	MEDIA

E_002	Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Opciones” con la finalidad de escoger entre sus submenús: “Realidad Aumentada”, “Realidad Virtual”.	HECHO	30	MEDIA
E_003	Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Créditos” con la finalidad de poder contactar a los creadores de la aplicación.	HECHO	60	MEDIA
E_004	Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Salir” desde cada una de las sub pantallas de la aplicación.	HECHO	60	MEDIA
E_005	Yo como estudiante, requiero acceder a la opción realidad aumentada con la finalidad de escanear los marcadores existentes en el libro de “Yachani Rayku Pakta”.	HECHO	30	MEDIA
E_006	Yo como estudiante, requiero que el aplicativo identifique las imágenes del libro con la finalidad de conocer el significado de las mismas tanto en kichwa como en español.	HECHO	100	ALTA
E_007	Yo como estudiante, requiero que el aplicativo al identificar la imagen del libro, ejecute un audio con la pronunciación con la finalidad de escuchar la traducción al idioma kichwa.	HECHO	50	MEDIA
E_008	Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Realidad Virtual” con la finalidad de escoger entre sus submenús: “Transportes”, “Animales”, “Colores”, “Objetos”	HECHO	40	MEDIA
E_009	Yo como estudiante, requiero explorar cada una de las opciones de realidad virtual con la finalidad de explorar a través de las gafas el mundo virtual creado.	HECHO	50	MEDIA
E_010	Yo como estudiante, requiero escuchar sonidos del entorno virtual creado por el aplicativo con la finalidad de sentir un mundo real.	HECHO	50	MEDIA
E_011	Yo como estudiante, requiero caminar dentro del entorno virtual creado por el aplicativo con la finalidad de encontrar objetos para su identificación.	HECHO	100	ALTA
E_012	Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre los tipos de transportes dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero	HECHO	80	ALTA

	el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.			
E_013	Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre los animales dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	HECHO	80	ALTA
E_014	Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre los colores dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	HECHO	80	ALTA
E_015	Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre objetos dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	HECHO	90	ALTA

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 2-4: Historia de Usuario E_001

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_001	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación menú principal	
Prioridad: Media	Costo: 30
Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero ingresar a la aplicación Yachani Rayku Pakta con la finalidad de tener acceso al menú principal.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de interfaz principal del aplicativo • Diseño de menú principal 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 3-4: Historia de Usuario E_002

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_002	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación sub menú	
Prioridad: Media	Costo: 30

Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Opciones” con la finalidad de escoger entre sus submenús: “Realidad Aumentada”, “Realidad Virtual”.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de interfaz sub menú del aplicativo • Diseño del submenú 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 4-4: Historia de Usuario E_003

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_003	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción créditos y ayuda	
Prioridad: Media	Costo: 60
Riesgo:	Iteración: 4
Detalle: Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Créditos” con la finalidad de poder contactar a los creadores de la aplicación.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de interfaz de créditos • Elaboración de video tutorial de integración del aplicativo y el libro 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 5-4: Historia de Usuario E_004

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_004	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación de la opción salir	
Prioridad: Media	Costo: 60
Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Salir” desde cada una de las sub pantallas de la aplicación.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de botón salir en cada sub pantalla de la aplicación 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 6-4: Historia de Usuario E_005

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_005	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción realidad aumentada	
Prioridad: Media	Costo: 30
Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero acceder a la opción realidad aumentada con la finalidad de escanear los marcadores existentes en el libro de “Yachani Rayku Pakta”.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none">• Implementación de métodos para integración de dispositivo móvil y su cámara	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 7-4: Historia de Usuario E_006

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_006	Usuario: Estudiante
Descripción: Integración de marcadores(imágenes)	
Prioridad: Alta	Costo: 100
Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero que el aplicativo identifique las imágenes del libro con la finalidad de conocer el significado de las mismas tanto en kichwa como en español.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none">• Integración de los marcadores(imágenes) con la traducción respectiva en kichwa y español	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 8-4: Historia de Usuario E_007

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_007	Usuario: Estudiante
Descripción: Integración audio de traducción	
Prioridad: Media	Costo: 50
Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero que el aplicativo al identificar la imagen del libro, ejecute un audio con la pronunciación con la finalidad de escuchar la traducción al idioma kichwa.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> Integración de audios con traducción a identificación de marcadores 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 9-4: Historia de Usuario E_008

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_008	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación del sub menú de realidad virtual	
Prioridad: Media	Costo: 50
Riesgo:	Iteración: 1
Detalle: Yo como estudiante, requiero acceder a la opción del menú “Realidad Virtual” con la finalidad de escoger entre sus submenús: “Transportes”, “Animales”, “Colores”, “Objetos”	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> Diseño de interfaz sub menú de realidad virtual Diseño del submenú 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 10-4: Historia de Usuario E_009

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_009	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción realidad virtual	

Prioridad: Media	Costo: 50
Riesgo:	Iteración: 2
Detalle: Yo como estudiante, requiero explorar cada una de las opciones de realidad virtual con la finalidad de explorar a través de las gafas el mundo virtual creado.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de interfaz para realidad virtual para las opciones: “Transportes”, “Animales”, “Colores”, “Objetos”. • Implementación de métodos para integración de dispositivo móvil con gafas de realidad virtual 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 11-4: Historia de Usuario E_010

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_010	Usuario: Estudiante
Descripción: Integración de sonidos	
Prioridad: Media	Costo: 50
Riesgo:	Iteración: 2
Detalle: Yo como estudiante, requiero escuchar sonidos del entorno virtual creado por el aplicativo con la finalidad de sentir un mundo real.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Integración de sonidos acorde al entorno virtual 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 12-4: Historia de Usuario E_011

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_011	Usuario: Estudiante
Descripción: Exploración de mundo virtual	
Prioridad: Alta	Costo: 100
Riesgo:	Iteración: 2
Detalle:	

Yo como estudiante, requiero caminar dentro del entorno virtual creado por el aplicativo con la finalidad de encontrar objetos para su identificación.

Observaciones:

- Creación de entorno virtual, un bosque donde el estudiante pueda desplazarse
- Implementación de métodos para movilización del estudiante a través del mundo virtual.

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles

Tabla 13-4: Historia de Usuario E_012

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_012	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción transportes de realidad virtual	
Prioridad: Alta	Costo: 80
Riesgo:	Iteración: 3
Detalle: Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre los tipos de transportes dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de imágenes de los tipos de transportes dentro del entorno virtual 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 14-4: Historia de Usuario E_013

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_013	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción animales de realidad virtual	
Prioridad: Alta	Costo: 80
Riesgo:	Iteración: 3
Detalle: Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre los animales dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de imágenes de animales dentro del entorno virtual 	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 15-4: Historia de Usuario E_014

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_014	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción colores de realidad virtual	
Prioridad: Alta	Costo: 80
Riesgo:	Iteración: 3
Detalle: Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre los colores dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de imágenes que contengan los colores dentro del entorno virtual	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 16-4: Historia de Usuario E_015

HISTORIA DE USUARIO	
Identificación: E_015	Usuario: Estudiante
Descripción: Creación opción objetos de realidad virtual	
Prioridad: Alta	Costo: 90
Riesgo:	Iteración: 4
Detalle: Yo como estudiante, requiero que el aplicativo muestre objetos dentro del entorno virtual con la finalidad de que al acerca el puntero el aplicativo muestre el nombre tanto en español como en kichwa.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none">• Diseño de imágenes de objetos varios dentro del entorno virtual	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

- **Plan de entregas**

Para la entrega del proyecto se ha dividido en módulos, que se presentan a continuación:

Tabla 17-4: Módulos de aplicativo móvil *Yachani Rayku Pakta*

MÓDULO	HISTORIAS DE USUARIO
Realidad aumentada	1. Creación menú principal
	2. Creación sub menú
	3. Creación opción realidad aumentada
	4. Creación del sub menú de realidad virtual
	5. Pruebas
Realidad virtual exploración	1. Integración audio de traducción
	2. Creación opción realidad virtual
	3. Integración de marcadores(imágenes)
	4. Exploración de mundo virtual
	5. Pruebas
Realidad virtual identificación	1. Creación del sub menú de realidad virtual
	2. Creación opción animales de realidad virtual
	3. Integración de sonidos
	4. Pruebas
Extras	1. Creación opción objetos de realidad virtual
	2. Creación de la opción salir
	3. Creación opción créditos y ayuda

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 18-4: Cronograma de actividades

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
Desarrollo del aplicativo móvil Yachani Rayku Pakta	65 días	mar 1/11/16	mar 31/1/17
FASE I	2 días	mar 1/11/16	mié 2/11/16
PLANIFICACIÓN	2 días	mar 1/11/16	mié 2/11/16
Recolección de información.	2 días	mar 1/11/16	mié 2/11/16
FASE II	12 días	jue 3/11/16	vie 18/11/16
ANÁLISIS	12 días	jue 3/11/16	vie 18/11/16
Análisis de requerimientos del Software	1 día	jue 3/11/16	jue 3/11/16
Diseño de las interfaces de Usuario	11 días	vie 4/11/16	vie 18/11/16
Menús	2 días	vie 4/11/16	lun 7/11/16
Sub-Menús	2 días	mar 8/11/16	mié 9/11/16
Diseño preliminar del entorno virtual	5 días	jue 10/11/16	mié 16/11/16
Marcadores	2 días	jue 17/11/16	vie 18/11/16

FASE III	45 días	lun 21/11/16	vie 20/1/17
IMPLEMENTACIÓN	45 días	lun 21/11/16	vie 20/1/17
Codificación	45 días	lun 21/11/16	vie 20/1/17
Módulo de Realidad Aumentada	15 días	lun 21/11/16	vie 9/12/16
Creación de escenarios	15 días	lun 21/11/16	vie 9/12/16
Pruebas Unitarias	5 días	lun 12/12/16	vie 16/12/16
Módulo virtual exploración	15 días	lun 19/12/16	vie 6/1/17
Creación de escenarios	15 días	lun 19/12/16	vie 6/1/17
Pruebas Unitarias	5 días	lun 9/1/17	vie 13/1/17
Módulo virtual identificación	20 días	lun 21/11/16	vie 16/12/16
Creación de escenarios	20 días	lun 21/11/16	vie 16/12/16
Pruebas Unitarias	5 días	lun 19/12/16	vie 23/12/16
Módulo Extras	15 días	lun 26/12/16	vie 13/1/17
Creación de objetos, marcadores, ayuda	15 días	lun 26/12/16	vie 13/1/17
Pruebas Unitarias	5 días	lun 16/1/17	vie 20/1/17
Documentación	10 días	lun 9/1/17	vie 20/1/17
Creación del libro	5 días	lun 9/1/17	vie 13/1/17
Creación Manual Técnico	5 días	lun 16/1/17	vie 20/1/17
FIN DEL PROYECTO	0 días	mar 31/1/17	mar 31/1/17

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Diagrama Gantt

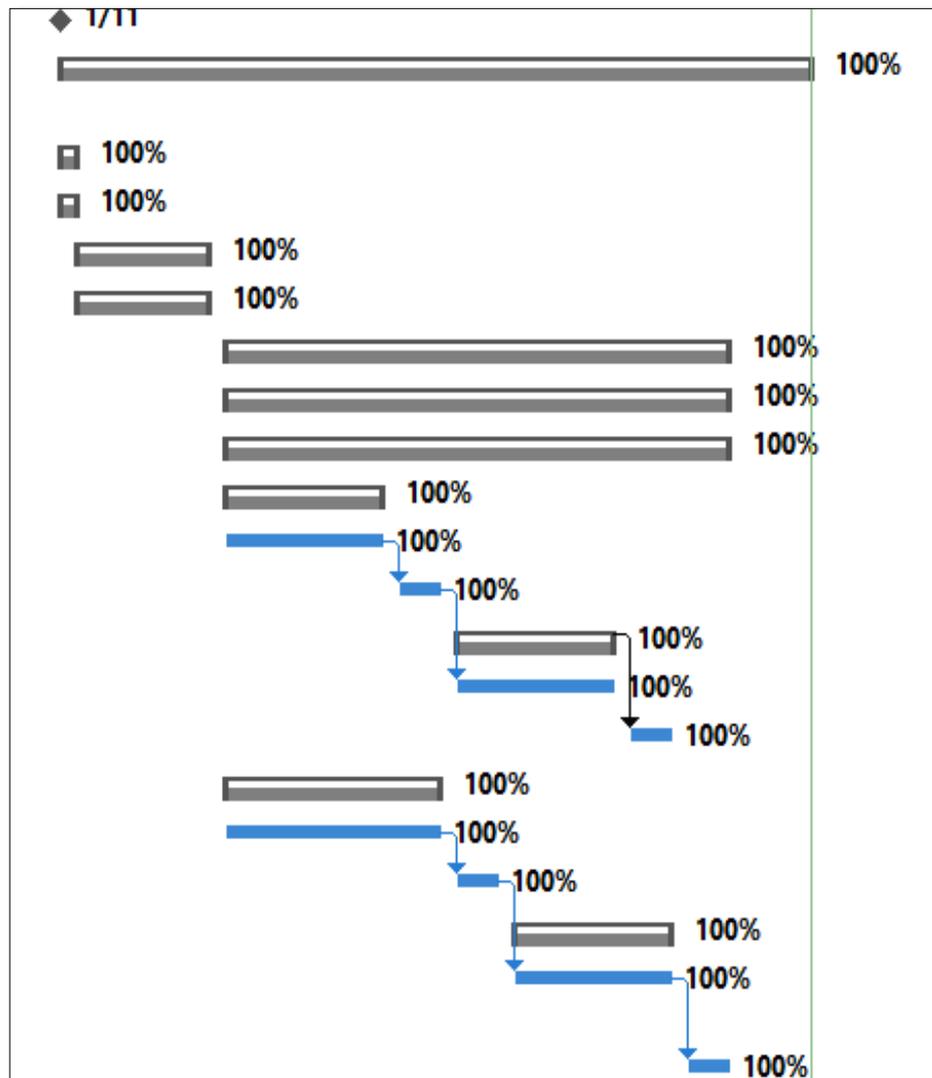


Figura 62: Diagrama Gantt
Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles

- **Iteración – Velocidades**

Tabla 19-4: Iteración y velocidades del proyecto

MÓDULO	HISTORIAS DE USUARIOS	PUNTOS DE ESTIMACIÓN
Realidad aumentada	1. Creación menú principal	30
	2. Creación sub menú	30
	3. Creación opción realidad aumentada	30
	4. Creación del sub menú de realidad virtual	100
	5. Pruebas	

Realidad virtual exploración	6. Integración audio de traducción	40
	7. Creación opción realidad virtual	50
	8. Integración de marcadores(imágenes)	50
	9. Exploración de mundo virtual	100
	10. Pruebas	
Realidad virtual identificación	11. Creación del sub menú de realidad virtual	80
	12. Creación opción animales de realidad virtual	80
	13. Integración de sonidos	80
	14. Pruebas	
Extras	15. Creación opción objetos de realidad virtual	30
	16. Creación de la opción salir	100
	17. Creación opción créditos y ayuda	50

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

4.1.2.2. Diseño

- **Tarjetas CRC**

Tabla 20-4: Tarjeta CRC módulo de realidad aumentada

MÓDULO DE REALIDAD AUMENTADA	
Funcionalidades	Colaboradores
Update();	Estudiante
Start();	
Play(string movieFileName);	
ScaleUpButton ();	
ScaleUpButtonRepeat ();	
ScaleDownButton ();	
ScaleDownButtonRepeat ();	
CloseAppButton ();	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 21-4: Tarjeta CRC módulo de realidad virtual exploración

MÓDULO DE REALIDAD VIRTUAL EXPLORACIÓN	
Funcionalidades	Colaboradores
Start();	Estudiante
Update ();	
CloseAppButton ();	
playAudio(bool sonido);	
RotationRightButton();	
RotationLeftButton();	
RotationRightButtonRepeat ();	
RotationLeftButtonRepeat ();	
RotateLeftButtonOff ();	
RotateRightButtonOff ();	
ChangeScene (string a)	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles

Tabla 22-4: Tarjeta CRC módulo de realidad virtual identificación

MÓDULO DE REALIDAD VIRTUAL IDENTIFICACIÓN	
Funcionalidades	Colaboradores
CloseAppButton ();	
Application.Quit ();	
PositionUpButton();	
PositionUpButtonRepeat ();	
PositionDownButton();	
PositionDownButtonRepeat ();	
PositionLeftButton();	
PositionRightButton();	
PositionRightButtonOff ();	
PositionLeftButtonOff ();	
PositionUpButtonOff ();	
PositionDownButtonOff ();	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 23-4: Tarjeta CRC módulo extras

MÓDULO DE EXTRAS	
Funcionalidades	Colaboradores
AnyButton ();	
Play(string movieFileName);	
PositionUpButton();	
PositionUpButtonRepeat ();	
PositionDownButton();	
PositionDownButtonRepeat ();	
PositionLeftButton();	
PositionRightButton();	
PositionRightButtonOff ();	
PositionLeftButtonOff ();	
PositionUpButtonOff ();	
PositionDownButtonOff ();	

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

4.1.2.3. Desarrollo

- **Codificación**

Para la codificación de del proyecto se establecerán patrones para la optimización del código

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using System.IO;

public class UserInterfaceButtons : MonoBehaviour
{
    public float scalingSpeed = 0.03f;
    public float rotationSpeed = 70.0f;
    public float translationSpeed = 5.0f;
    bool repeatScaleUp = false;
    bool repeatScaleDown = false;
    bool repeatRotateLeft = false;
    bool repeatRotateRight = false;
    bool repeatPositionUp = false;
    bool repeatPositionDown = false;
    bool repeatPositionLeft = false;
    bool repeatPositionRight = false;
    bool sonido = false;
}
```

```

void Update ()
{
    if (repeatScaleUp) {
        ScaleUpButton ();
    }
    if (repeatScaleDown) {
        ScaleDownButton ();
    }
    if (repeatRotateRight) {
        RotationRightButton();
    }
    if (repeatRotateLeft) {
        RotationLeftButton();
    }
    if (repeatPositionUp) {
        PositionUpButton();
    }
    if (repeatPositionDown) {
        PositionDownButton();
    }
    if (repeatPositionLeft) {
        PositionLeftButton();
    }
    if (repeatPositionRight) {
        PositionRightButton();
    }
}

public void playAudio(bool sonido)
{
    AudioSource audio = GetComponent<AudioSource>();
    if (sonido == true {
        audio.Play();
        sonido = true;
    }
}

public void CloseAppButton ()
{
    Application.Quit ();
}

public void RotationRightButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Rotate (0, -rotationSpeed * Time.deltaTime, 0);
}

public void RotationLeftButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Rotate (0, rotationSpeed * Time.deltaTime, 0);
}

public void RotationRightButtonRepeat ()
{
    repeatRotateRight=true;
}

public void RotationLeftButtonRepeat ()
{
    repeatRotateLeft=true;
}

public void ScaleUpButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.localScale += new Vector3 (scalingSpeed,
scalingSpeed, scalingSpeed);
}

```

```

}

public void ScaleUpButtonRepeat ()
{
    repeatScaleUp = true;
    Debug.Log ("Up");
}
public void ScaleDownButtonRepeat ()
{
    repeatScaleDown = true;
    Debug.Log ("Down");
}
public void PositionDownButtonRepeat ()
{
    repeatPositionDown = true;
}

public void PositionUpButtonRepeat ()
{
    repeatPositionUp = true;
}

public void PositionLeftButtonRepeat ()
{
    repeatPositionLeft = true;
}

public void PositionRightButtonRepeat ()
{
    repeatPositionRight = true;
}

public void ScaleUpButtonOff ()
{
    repeatScaleUp = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void ScaleDownButtonOff ()
{
    repeatScaleDown = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void RotateLeftButtonOff ()
{
    repeatRotateLeft = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void RotateRightButtonOff ()
{
    repeatRotateRight = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void PositionRightButtonOff ()
{
    repeatPositionRight = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void PositionLeftButtonOff ()
{
    repeatPositionLeft = false;
    Debug.Log ("Off");
}

```

```

public void PositionUpButtonOff ()
{
    repeatPositionUp = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void PositionDownButtonOff ()
{
    repeatPositionDown = false;
    Debug.Log ("Off");
}

public void ScaleDownButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.localScale += new Vector3 (-scalingSpeed, -
scalingSpeed, -scalingSpeed);
}

public void PositionUpButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate (0, 0, -translationSpeed *
Time.deltaTime);
}

public void PositionDownButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate (0, 0, translationSpeed *
Time.deltaTime);
}

public void PositionRightButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate (-translationSpeed * Time.deltaTime, 0,
0);
}

public void PositionLeftButton ()
{
    GameObject.FindWithTag ("Model").transform.Translate (translationSpeed * Time.deltaTime, 0,
0);
}

public void ChangeScene (string a)
{
    Application.LoadLevel (a);
}
public void AnyButton ()
{
    Debug.Log ("Any");
}

public Color backgroundColor = Color.black;

#if UNITY_ANDROID || UNITY_IPHONE

public FullScreenMovieControlMode controlMod = FullScreenMovieControlMode.CancelOnInput;
public FullScreenMovieScalingMode scalingMod = FullScreenMovieScalingMode.AspectFill;

#endif

public bool playOnStart = true;

public void Play(string movieFileName)
{
    Handheld.PlayFullScreenMovie(movieFileName, backgroundColor, controlMod, scalingMod);
}

```

}

4.1.2.4. Pruebas

Tabla 24-4: Prueba diseño de interfaz

PRUEBA FUNCIONAL	
Identificación: PE_001	Identificación de historia de usuario: E_001, E_002, E_003, E_004, E_008
Nombre de la prueba: Pruebas de diseño de interfaz	
Descripción: Se presentan al estudiante los resultados del diseño de la interfaz en donde se muestra el detalle de las pantallas que conforman el aplicativo <ul style="list-style-type: none">• Inicio/Presentación• Menú Principal• Menú Opciones• Menú Realidad aumentada• Menú Realidad virtual<ul style="list-style-type: none">○ Transportes○ Animales○ Colores○ Objetos• Créditos	
Condiciones de ejecución: Ninguna	
Entrada: <ul style="list-style-type: none">• El estudiante ingresa a la aplicación, toca el ícono del inicio; se abre el aplicativo con la pantalla de Inicio/Presentación• El estudiante selecciona de entre las tres opciones presentadas: Opciones, Créditos, Salir• El estudiante, al seleccionar el menú Opciones se presentará el submenú: Realidad aumentada, Realidad virtual• El estudiante, al seleccionar el menú Realidad aumentada se activará la cámara del equipo; el estudiante deberá mostrar el marcador en el libro, y aparecerá el modelo cargado y listo para interactuar• El estudiante, al seleccionar el menú Realidad virtual se presentará el submenú: Transportes, Animales, Colores, Objetos, Salir.	

<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante, al seleccionar cualquiera de los submenús de la opción realidad virtual ingresa a un bosque para la exploración, mediante las gafas de realidad virtual y un teclado. • El estudiante, al seleccionar la opción Créditos se presenta una pantalla donde se encuentran los datos de los desarrolladores del aplicativo, así como un video explicativo de la interacción entre el aplicativo y el libro.
<p>Resultado Esperado:</p> <p>Las imágenes de la interfaz deben ser amigables e intuitivas</p>
<p>Evaluación de las pruebas:</p> <p>Prueba satisfactoria</p>

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 25-4: Prueba de reconocimiento de marcadores de realidad virtual

PRUEBA FUNCIONAL	
<p>Identificación:</p> <p>PE_002</p>	<p>Identificación de historia de usuario:</p> <p>E_005, E_006</p>
<p>Nombre de la prueba:</p> <p>Verificación de reconocimiento de marcadores de realidad aumentada</p>	
<p>Descripción:</p> <p>Se presentan al estudiante los marcadores impresos en el libro para el escaneo de los mismos, los principales modelos a evaluarse son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos • Árbol • Avión • Carro • Perro 	
<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a la opción de realidad aumentada • Activación de cámara del dispositivo 	
<p>Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante debe interactuar con los marcadores impresos en el libro; observando que el escaneo de estos marcadores es rápido • El estudiante debe verificar que los marcadores sean consistentes tanto con el modelo en el aplicativo como con el libro. 	

<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante debe verificar que la traducción que muestra el aplicativo es congruente con las imágenes escaneadas. • El estudiante debe confirmar que el sonido de la traducción de los marcadores es correcta.
<p>Resultado Esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los marcadores deben ser reconocidos a la perfección • El texto de la traducción debe ser preciso • El sonido de la traducción debe claro y entendible
<p>Evaluación de las pruebas:</p> <p>Prueba satisfactoria</p>

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

Tabla 26-4: Prueba de exploración de realidad virtual

PRUEBA FUNCIONAL	
Identificación: PE_003	Identificación de historia de usuario: E_009, E_010
Nombre de la prueba: Verificación de exploración de realidad virtual	
Descripción: Se presentan al estudiante los diseños de los mundos virtuales para las opciones de realidad virtual <ul style="list-style-type: none"> • Transportes • Animales • Colores • Objetos 	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a la opción de realidad virtual • Activación de teclado y gafas para realidad virtual 	
Entrada: <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante debe seleccionar la opción transportes, y explorar dentro del mundo virtual; al caminar por esta escena se encontrará con los diferentes tipos de transporte, para su identificación • El estudiante debe señalar el tipo de transporte encontrado; al hacerlo, el aplicativo debe mostrar la traducción de los objetos tanto es español, como en kichwa 	

- El estudiante debe seleccionar la opción animales, y explorar dentro del mundo virtual; al caminar por esta escena se encontrará con diferentes animales, para su identificación
- El estudiante debe señalar el animal encontrado; al hacerlo, el aplicativo debe mostrar la traducción de los mismos tanto es español, como en kichwa
- El estudiante debe seleccionar la opción colores, y explorar dentro del mundo virtual; al caminar por esta escena se encontrará con colores, para su identificación
- El estudiante debe señalar el color encontrado; al hacerlo, el aplicativo debe mostrar la traducción de los mismos tanto es español, como en kichwa
- El estudiante debe seleccionar la opción objetos, y explorar dentro del mundo virtual; al caminar por esta escena se encontrará con diferentes objetos, para su identificación
- El estudiante debe señalar el objeto encontrado; al hacerlo, el aplicativo debe mostrar la traducción de los mismos tanto es español, como en kichwa

Resultado Esperado:

- El mundo creado para la exploración debe ser muy parecido al real
- En el mundo virtual deben existir sonidos que sumerjan al estudiante en la realidad virtual.
- Los diferentes objetos (transporte, animales, colores y objetos) deben ser reconocidos a la perfección
- El texto de la traducción debe ser preciso

Evaluación de las pruebas:

Prueba satisfactoria

Realizado por: Elizabeth Ayala, Bladimir Urgiles. 2017

CONCLUSIONES

El aprendizaje del idioma Kichwa ha mejorado significativamente con la implementación del aplicativo móvil Yachani Rayku Pakta, esto en base a la encuesta realizada a los docentes, donde se puede verificar el incremento del 49.82% en el aprendizaje del mismo.

En el Centro de Educación General Básica Intercultural Bilingüe “Juan Francisco Yerovi” se puede evidenciar un incremento en el uso de las TICs en el proceso enseñanza-aprendizaje, a partir de la implantación del aplicativo móvil para el aprendizaje de la lengua Kichwa.

El uso de una aplicación con realidad virtual y aumentada como herramienta de aprendizaje del idioma Kichwa para niños, mejoró la capacidad para evaluar la información obtenida y comunicar los resultados en el estudiante, ya que la interacción con un ambiente virtual y el dinamismo con realidad aumentada, despierta el interés e incrementa la capacidad de aprendizaje.

El diseño y la implementación del aplicativo Yachani Rayku Pakta, hizo notar que la realidad virtual y aumentada concluyera con una gran contribución en la educación, ya que esta es intuitiva y emergente, es decir, permite al estudiante aprender en un mundo virtual utilizando sus sentidos y habilidades.

El desarrollo de objetos 3D para el aprendizaje con la tecnología de realidad aumentada genera un gran aporte a la educación, ya que se puede aprender de forma dinámica los contenidos del idioma Kichwa, gracias a la interacción del estudiante con el aplicativo y el libro Yachani Rayku Pakta.

El aplicativo móvil se lo desarrolló en la herramienta Unity puesto que permite reutilizar el código, sus librerías para renderizado de imágenes, el manejo de la física, las colisiones entre objetos, entre otros, facilitando de esta manera el desarrollo de juegos y experiencias interactivas tanto en ambientes virtuales en 3d y 2d.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar el material didáctico en las aulas de clase, ya que por estos medios los estudiantes son capaces de retener la información de mejor manera, a la vez recurrir a los docentes con experiencia en el uso de las herramientas didácticas para desarrollar más aplicaciones educativas.

Se recomienda la utilización de los objetos de aprendizaje con realidad virtual y aumentada para que puedan ser mejor aprovechados una vez que se ha enseñado la materia a los estudiantes, como método de repaso o reforzamiento de los conocimientos adquiridos.

Dada la facilidad y eficiencia en el uso de la aplicación se debe considerar la posibilidad de incluir asignaturas adicionales e incluso desarrollarlo para los diferentes niveles de educación.

Se recomienda aumentar la base de datos de marcadores en el libro y el aplicativo Yachani Rayku Pakta para que los estudiantes sigan reforzando sus conocimientos con el nuevo contenido.

Se recomienda dar capacitaciones y seminarios a los docentes sobre los beneficios del uso de las TICs y las nuevas tecnologías para la educación y así incrementar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Realidad Inmersiva: Instalación multimedia que reconstruye un paisaje o video.

Smartphone: Teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas etc.

Java: Lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado específicamente para tener pocas dependencias.

Protolengua: Reconstrucción probable de la lengua origen de un grupo de lenguas.

Identitario: Perteneciente o relativo a identidad.

Marcador: Elemento donde se reproducen las imágenes que fueron formadas por el procesador.

Realidad Virtual: Proceso de simulación por computadora.

Android: Sistema operativo basado en el núcleo de Linux.

Open Source: Código abierto.

Vuforia: Plataforma para realidad aumentada de software.

BIBLIOGRAFÍA

[1] **AGUILAR, Carmen.** *Realidad aumentada, como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales de los octavos años de educación básica superior, de la Unidad Educativa Liceo Policial, del Distrito Metropolitano de Quito, durante el periodo 2014-2015* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Quito, Ecuador. 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5495/1/T-UCE-0010-002.pdf>.

[2] **BDPI.** *Base de datos de pueblos indígenas u originarios.* [En línea] 2016. Disponible en: <http://bdpi.cultura.gob.pe/pueblo/kichwa>.

[3] **CALERO, Nancy.** *Componentes del proceso de enseñanza.* [En línea] 2016. Disponible en: <https://makconsultores.wordpress.com/2011/12/06/los-componentes-del-proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>, 2011.

[4] **CARRERA, Walter.** *Aplicación para personas con discapacidades auditivas basada en animación 3D y realidad aumentada enfocada al aparato respiratorio del cuerpo humano* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería en Ciencias Físicas y Matemática, Carrera de ingeniería en computación gráfica. Quito, Ecuador. 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6007/1/T-UCE-0011-13.pdf>.

[5] **CENTRO VIRTUAL CERVANTES.** *El español y las lenguas en el Ecuador.* [En línea]. 2012. Disponible en: http://cvc.cervantes.es/obref/congresos/rosario/ponencias/aspectos/haboud_m.htm.

[6] **CEPEDA, Julio.** *Uso de los materiales didácticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños y niñas en el área de Kichwa* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca. 2014. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/12345689/200711/1/TESIS.pdf>.

[7] **CORDERO, Fernando.** *Ecuador Llaktapak.* [En línea] 2010. Disponible en: <http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fwww.policiaecuador.gob.ec%2Fecuador-llaktapak-mamakamachiy%2F%3Flang%3Dqu&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNG3t4AAVYjVU9WE8u88dpxHsWyHGQ>.

[8] **CÓRDOVA, Gerardo y otros.** *Realidad virtual inmersiva, Metodología.* Universidad Particular de Loja. Escuela de Ciencias de la computación. Loja, Ecuador. 2005. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/14533>

- [9] **DÁVALOS, Francisco.** *Desarrollo de publicidad utilizando realidad aumentada para estrenos cinematográficos en la ciudad de Riobamba* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Diseño Gráfico. Riobamba, Ecuador. 2013. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3151#sthash.kVOgDkzv.dpuf>
- [10] **ESPACIO.** *Runa Shimi o kichwa en la sociedad Ecuatoriana.* [En línea] 2011. Disponible en: <http://pachamama.all.ec/172.html>.
- [11] **GALLEGOS, Darío.** *Análisis, Diseño, Construcción e implementación de un sistema web interactivo, auditivo de aprendizaje en realidad virtual (E-Learning), para los alumnos del primero de básica del centro educativo Mary Boschetti de la ciudad de Quito* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana. Escuela de Ingeniería en Sistemas. Quito, Ecuador. 2012. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3828>
- [12] **GARCÉS, Luis.** *Linguística aplicada a la educación intercultural bilingüe* [En línea]. Quito, Ecuador. Ediciones U.P.S. 1997. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6243/1/Linguistica%20Aplicada.pdf>
- [13] **IBARRA, Esteban y otros.** *Desarrollo e implantación de un aplicativo para geolocalización mediante archivos KML y realidad aumentada para la universidad de las Fuerzas armadas ESPE* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas. Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela de Ingeniería de sistemas e informática. Quito, Ecuador. 2015. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/11455>.
- [14] **PROREDVI.** *Kichwa rimaykuna* [blog]. [Consulta: 23 octubre 2016]. Disponible en <http://guanolema.blogspot.com/2008/10/lenguas-ancestrales-identidad-cultural.html>.
- [15] **LÓPEZ, José.** *Realidad Aumentada como herramienta de aprendizaje en niños de seis años del colegio "Jr. College"* [En línea] (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Diseño Gráfico. Riobamba, Ecuador. 2013. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2948>
- [16] **LLAUCA, Edwin y otros.** *Propuesta de una guía para integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer: caso práctico fundación jóvenes contra el cáncer* [En línea] (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas. Riobamba, Ecuador. 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4348>.
- [17] **MAIGUA, O.** *Fundamentación Teórica Kichwa.* [En línea] 2011. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/411/1/T-UTC-0370.pdf>.

- [18] **MOBILE, Development.** Realidad Aumentada con Vuforia. [En línea] 2013. Disponible en: <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/introducing-augmented-reality-with-vuforia--cms-27160>.
- [19] **MUNDO, Tablets.** Realidad Aumentada. [En línea] 2014. Disponible en: <http://www.mundotabletspain.com/Aplicaciones/Realidad-aumentada/Qualcom-Vuforia/Qualcom-Vuforia.html>.
- [20] **MUÑOZ, Alfredo.** *Teoría, análisis de su desarrollo actual y sus posibles aplicaciones en el Ecuador* [En línea] (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas. Quito, Ecuador. 2012. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11911>
- [21] **OCHOA, Iván.** *Desarrollo de un sistema de información para la Escuela Politécnica del Ejército basado en vistas y realidad aumentada* [En línea] (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela de Ingeniería de sistemas e informática. Quito, Ecuador. 2012. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5775>
- [22] **ORTEGA, Marleen.** El español y las lenguas indígenas en el Ecuador. [En línea] 2013. Disponible en: <http://es.calameo.com/read/0000270084d4b249a6c73?authid=AmFKBhnfbrU>.
- [23] **ORTIZ, Gonzalo.** *El kichwa en el Ecuador* [En línea]. Riobamba. 2001. Disponible en: http://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1472&context=abya_yala
- [24] **PUCE.** ORALIDAD MODERNA. [En línea] 2013. Disponible en: <http://www.puce.edu.ec/oralidadmodernidad/sierra.php>.
- [25] **RIVADENEIRA, Javier.** *Desarrollo de una aplicación de realidad aumentada, para educación y tele-educación* [En línea] (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela de Ingeniería en electrónica y telecomunicaciones. Sangolquí, Ecuador. 2015. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6684>
- [26] **RODRÍGUEZ, Luis.** *Integración tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje del idioma kichwa en el centro de idiomas de la ESPOCH* [En línea] (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Pedagogía educativa. Riobamba, Ecuador 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4503#sthash.225a98Nv.dpuf>
- [27] **SALMON, Katherine.** Desarrollo de una aplicación educativa en ambiente web para realidad aumentada mediante el uso de las librerías ARTOOLKIT y FLARTOOLKIT, enfocado

en promover la conservación ambiental del Parque Nacional Yasuni [En línea] (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Escuela de Sistemas. Quito, Ecuador. 2016. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11260>

[28] **SARAGURO Rodrigo.** *Implementación de una aplicación Android basada en Realidad Aumentada aplicada a puntos de interés de la UTPL* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja. Escuela de Sistemas Informáticos y comunicaciones. Loja, Ecuador. 2012. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/4939>

[29] **SIMBAÑA, Betsabé.** *Realidad aumentada. Diseño e implementación de una aplicación basada en realidad aumentada para los edificios patrimoniales del centro histórico de Quito* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas. Departamento de Eléctrica y Electrónica, Carrera de Ingeniería Electrónica, Redes y Comunicación de Datos. Sangolquí, Ecuador. 2015. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/9889>

[30] **YAGUANA, Carlos.** *Videojuegos y comunicación: estudio de la relación comunicacional del jugador con el mundo del videojuego, en el sistema de realidad virtual Kinect* [En línea] (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Comunicación Social. Quito, Ecuador. 2014. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3198>

[31] **YASACA, Saúl.** *Impacto en la implementación de la tecnología de realidad aumentada móvil en la escuela de medicina-ESPOCH* [En línea] (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas. Riobamba, Ecuador. 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4538>

ANEXOS

Anexo A:

**Modelo de encuestas
realizadas a los docentes del
Centro de Educación General
Básica Intercultural Bilingüe
“Juan Francisco Yerovi”.**

ENCUESTA SOBRE EL DE LAS TICS A DOCENTES

1. ¿Usted cree que las TICS pueden aportar grandes cosas al terreno educativo?

SI NO

2. ¿Observa con optimismo la implementación de los medios audiovisuales en las aulas?

SI NO

3. ¿Usted considera que cuenta con suficiente información para aplicar las TIC en el aula?

SI NO

4. ¿Con que frecuencia utiliza usted las TIC para enseñar?

MUCHO POCO NADA

5. ¿Usted cree que las TIC pueden aportar a una buena y eficaz educación?

SI NO

6. ¿Considera que hay pautas importantes para educar a los niños a través de las TICS?

SI NO

7. ¿Usted cree que las redes sociales juegan un papel importante en la educación actualmente?

SI NO

8. ¿Desde su experiencia en el aula, las TICS enriquecen el proceso enseñanza – aprendizaje?

SI NO

9. ¿Usted conoce sobre el tema relacionado a Realidad Aumentada? Si ha escuchado denos un ejemplo.

MUCHO POCO NADA

10. ¿Usted conoce sobre el tema relacionado a Realidad Virtual? Si ha escuchado denos un ejemplo.

MUCHO POCO NADA

11. Después de la explicación sobre las tecnologías de Realidad Aumentada y realidad Virtual usted cree que dichas tecnologías pueden ser implementadas para el aprendizaje de un niño?

SI NO

Por que

Anexo B:

Libro
Yachani Rayku Pakta
“Aprendo por igual”

YACHANI RAYCU PACKTA Aprendo por Igual



LIBRO DE REALIDAD AUMENTADA PARA NIÑOS

LLIKA

(El Alfabeto)

En el idioma kichwa se tiene: 18 grafías 3 vocales 15 consonantes

UYARIKUNA Vocales

A a
I i
U u

UYANTINKUNA Consonantes

K → k	CH → ch	H	h
L → l	LL → ll	M	m
N → n	Ñ → ñ	P	p
R → r	S → s	SH	sh
T → t	W → w	Y	y

YUPAYKUNA

(Los Números)

1	Shuk	10	Chunka
2	Ishkay	20	Ishkay chunka
3	Kimsa	30	Kimsa chunka
4	Chusku	40	Chusku chunka
5	Pichka	50	Pichka chunka
6	Sukta	60	Sukta chunka
7	Kanchis	70	Kanchis chunka
8	Pusak	80	Pusak chunka
9	Iskun	90	Iskun chunka

22 Ishkay chunka ishikay

100 Patsak

NAPAYKUNA

(Saludos)

Kichwa		Español	
<i>Alli</i>	<i>Punsha</i>	<i>Buenos</i>	<i>Días</i>
	<i>Chishi</i>		<i>Tardes</i>
	<i>Tuta</i>		<i>Noches</i>
Imanalla mashi		Hola compañero	
Kayakaman		Hasa mañana	
Imanalla		¿Cómo estás?	
Allilla		Bien	

SHUTIPAK RANKI

(Pronombres)

Pronombres Personales	
Kichwa	Español
<i>Yo</i>	<i>Ñuka</i>
<i>Tu</i>	<i>Kan</i>
<i>El - ella</i>	<i>Pay</i>
<i>Nosotros</i>	<i>Ñukanchik</i>
<i>Ustedes</i>	<i>Kankuna</i>
<i>Ellos - ellas</i>	<i>Paykuna</i>

KILLKA KAMACHIKKUNA

(Estructura Gramatical)

En la estructura de la gramática kichwa, el sujeto va al principio, el verbo conjugado siempre al final y los complementos en el medio.

Sujeto + Complemento + Verbo

S + C + V

Shina (Ejemplo):

Fernando Conacotapi kawsan

S + C + V

Fernando vive en Conocoto

S + V + C

KUNA

(Sustantivos en plural)

Para pluralizar los sustantivos usamos esta partícula:

KUNA

Shina (Ejemplo):



Allku = Perro

Allkukuna = Perros

Kichwa

Allku kaparin.

Ñukanchipa warmi allkukuna
chichunnushkami.

Español

El perro ladra

Nuestras perras se han quedado
preñadas.

KUNA

Tsawuata = Tortuga

Tsawuatakuna = Tortugas

Kichwa

Champuru muyu jicharishkata
tsawuatakuna mikunun.

Español

Las tortugas comen las pepas
caídas del champuro.





Sinkanku = Elefante
Sinkankukuna = Elefantes

Kichwa

Sinkankukuna pukushkata
illakta mikushka.

Español

Los elefantes se han comido
el maduro.

KUNA

Sisa = Flor

Sisakuna = Flores

Kichwa

Español

Kanka Sisakuna ukupi kawsak
kashkanki.

Tú vives entre las flores.



KUNA



Kuchi = Cerdo

Kuchikuna = Cerdos

Kichwa

Ñukanchik lumuta kuchikuna
illakta mikushka.

Español

Los puercos se han comido
toda nuestra yuca.

KUNA

Kakurimay = Teléfono

Kakurimay**kuna** = Teléfonos

Kichwa

Español

Kimsa wawatami
karurimay**kuna**.

Tengo tres teléfonos.



Usamos esta partícula cuando nos referimos hacia alguien o algo en forma cariñosa también como diminutivo.



Misi = Gato

Misiku = Gatito

Misikukuna = Gatitos

Kichwa

Mana kaylla tulupuk
ukuchakuna **misi** apamukpi
chunlla pakarirka.

Español

Las ratas bulliciosas al traer al
gato hicieron silencio.

KU

Kushillu = Mono

Kushilluku = Monito

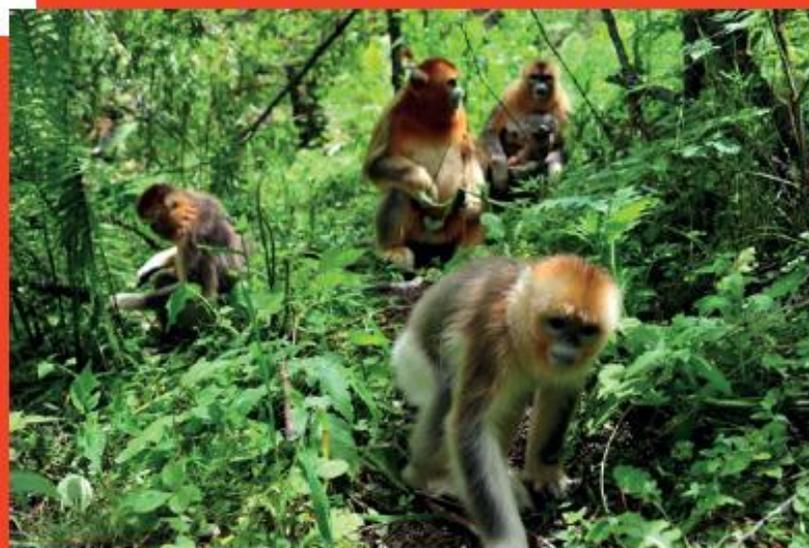
Kushillukukuna = Monitos

Kichwa

Tawampa ukuta
kushillukukuna payllami
juntan.

Español

Por el terreno anejado hay
muchos monitos



Usamos esta partícula cuando nos referimos hacia alguien o algo en forma despectiva. También como aumentativo.



Hampatu = Sapo

Misiruku = Sapote

Kichwa

Atuk
Atuk**ruku**
Amarukuna
Amaru**rukukuna**

Español

Lobo
lob**oto**
Culebras
culebr**otas**

Ka

(el, la, los, las), (y)

Esta partícula lo usamos en el sujeto, de quien nosotros vamos a hablar, hacer una descripción.

Wakra = Vaca

Wakra = **La vaca**

Kichwa

Español

Wakra mikun.
Kiwaka wayllami kan

El ganado come.
La hierba es verde.



Ka

Illapa = Escopeta (Arma)

Illapaka = La escopeta

Kichwa

Illapaka tullu wishtuyashka

Español

Se ha torcido la escopeta.



Tullu = Hueso**Kichwa**

Ñukapa wawa unkuymanta
tulluyashka.

Español

De tan enfermo mi hijo ha
quedado en huesos.

Ka

Pataku = Mesa

Kichwa

Kay pataku^{ka} mana alli llampu
kan, yapa tsakami.

Español

Esta mesa no está bien pulida,
está áspera.



TA

(a, al, a la, a el, a los, a las)



Rumpa = pelota

Kichwa

Español

Rumpata jaytashpa pukllashun.

Juguemos a la a la pelota.

Wallinku = Conejo

Kichwa

Wallinkuta wañuchishpa
raymipi mikushun.

Español

Comeremos conejo en la fiesta.





Chillu = Tomate

Kichwa

Ñukapapani chilluta awityata karan.

Español

Mi hermano da de comer tomate al lorito verde.

TA

Pillchi = Taza

Kichwa

Pillchi **ta** waktachimanta matu
rurashka.

Español

De tantos golpes **la** taza
está abollada.





Ñuñu = Leche

Kichwa

Wawata ñuñuta upyachi.

Español

Dale de mamar la leche al bebé.

PI UBICACIÓN

(en, en el, en la, en los, en las)

Ubicación en el espacio y el tiempo.

Para indicar ubicación de personas, sujetos, y objetos en general se usa la particular “-pi” unida al lugar de ubicación.

Antaka = Avión

Kichwa

Panchita Quito llaktaman
antankapi rishka.

Español

Panchita se ha ido a Quito
en avión.



Se puede trabajar con uno o más complementos, el orden de los complementos no tiene un orden definido.

Shina (Ejemplo):



Antawa = Carro

Kichwa	Español
Antawapi ñukapa ayllukunata pushani.	Llevo a mi familia en mi carro.
Ñukanchikka ruku wasikupi kanchik.	Nosotros estamos en la casita vieja

Antampu = Barco

Kichwa

Tawka runami antampupi
paktamun.

Español

Llegó bastante gente
en el barco.



NOTA: Los complementos no tienen un orden definido, por esta razón nosotros podemos colocar donde gustemos.

Procedencia (de, desde), por causa.

Shina (Ejemplo):



Ñawi = Vista(ojo)

Kichwa

Kunan tuta **manta** puyu, ñawi
mana rikurikta karka.

Payka **kanmanta** wakan.

Ñukaka **Cuenca** **manta** kani

Español

Esta mañana **la** niebla no
dejaba ver.

Ella llora **por ti**.

Yo soy **de** Cuenca.

MAN

(a, al, a la)

Cuando nos dirigimos a, hacia, o algo tiene destino a o para usamos esta partícula.

Shina (Ejemplo):

Chaka = Puente

Kichwa

Yachana wasiman rina
chakami urmashka.

Español

El puente para cruzar a la
escuela se ha caído.



(Pertenenencia, para, de)

Pronombres posesivos, como indicamos pertenencias.

Pronombres Personales	
Español	Kichwa
Yo	Ñuka
Tu	Kan
El - ella	Pay
Nosotros	Ñukanchik
Ustedes	Kankuna
Ellos - ellas	Paykuna

Pronombres Personales	
Español	Kichwa
Mio	Ñukapak
Tuyo	Kanpak
Suyo	Paypak
Nuestro	Ñukanchikpak
De ustedes-suyos	Kankunapak
De ellos - suyos	Paykunapak

Shina (Ejemplo):

Wasi = Casa

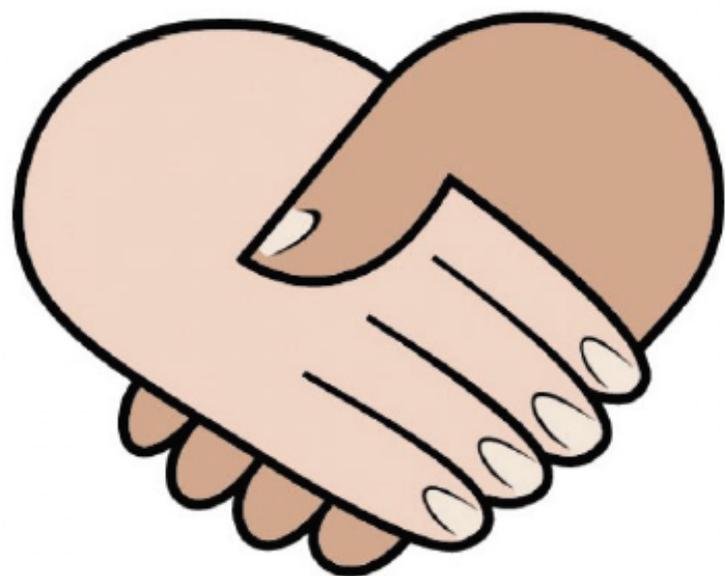
Kichwa

Wasipak kaspikunata astana
kani.

Español

Tengo que acarrear los palos
de la casa.





Maki = Mano

Kichwa

Intipi shayaymantami **kanpak**
maki paspalla kan.

Español

Por permanecer en el sol
tus manos están pasposas

Shikra = Bolso

Kichwa

Shikrata watankapak
champirata apamushpa kuway.

Español

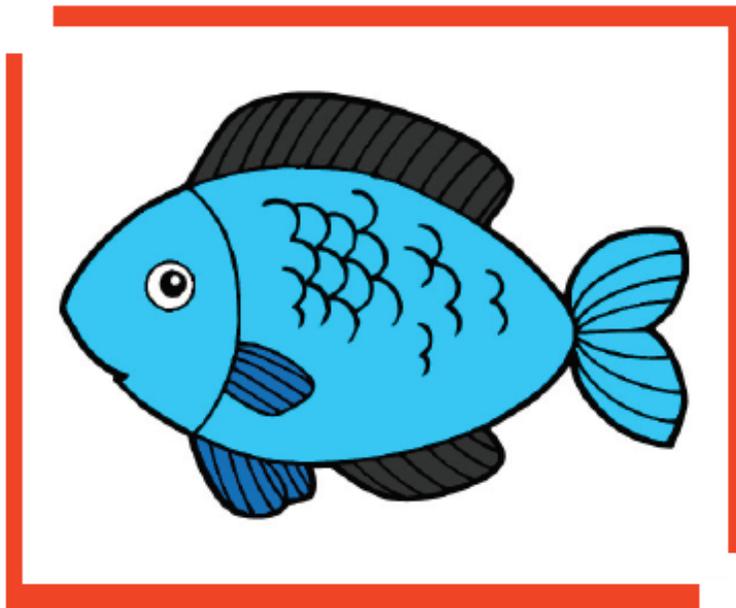
Tráeme la hoja de palmera
para tejer un bolso.



(Con, con el, con la, con los, con las)

Generalmente usamos esa partícula cuando nosotros agregamos algo, o se realiza cualquier actividad conjuntamente en proporciones iguales.

Shina (Ejemplo):



Aychawa = Pescado

Kichwa

Kirusapami aychawan warkushka
kirupi warkurishka.

Español

Un pez perro se ha agarrado
en el anzuelo que dejé
con carnada.

PASH tambien

Para unir las ideas que tienen el mismo significado, la misma acción, el mismo estado que se adiciona a las ideas que se quieren unificar.

Shina (Ejemplo):

Lunlunkuna = Huevos

Kichwa

Misa tukurishka washa,
lulunta aswatapash
kuntiktak kuyanurka.

Español

Terminada la misa regalaron
huevos y chicha al cura.



LLA También

Para unir las ideas que tienen el mismo significado, la misma acción, el mismo estado que se adiciona a las ideas que se quieren unificar.

Shina (Ejemplo):



Puma = Tigre

Kichwa

Chawa aychataka pumakunallami
mikun.

Ñukalla kani

Español

Solo los tigres comen
carne cruda.

Estoy solo

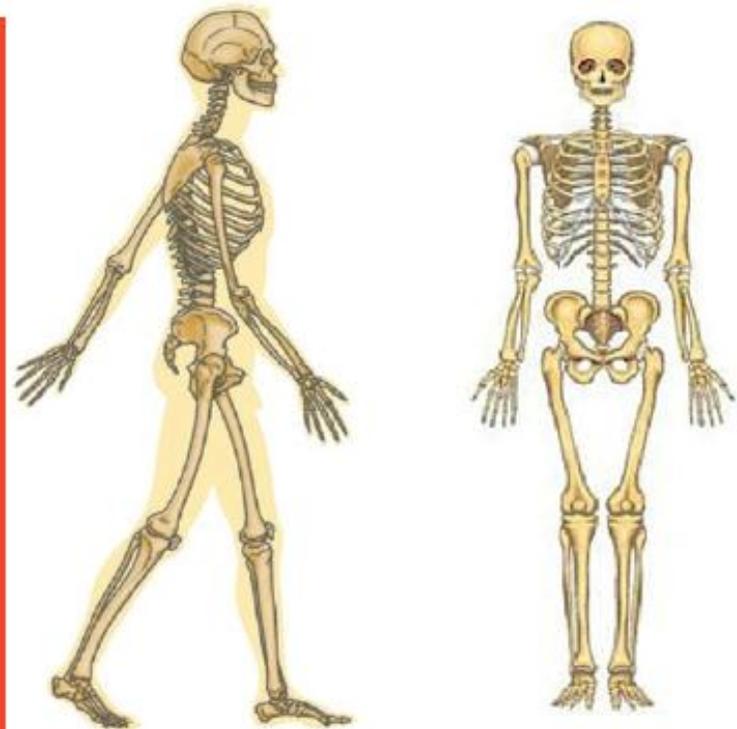
Ayatullu = Esqueleto humano

Kichwa

Wañushkamanta unayman,
aycha ismukpi **ayatullulla**
sakinami kanchik.

Español

Un tiempo después de muertos,
cuando la carne se haya podrido
quedaremos solo en **esqueleto**.



(Afirmación)

Quando busquemos dar seguridad o podemos dar fe a lo que decimos se puede afirmar donde nos convenga.

Shina (Ejemplo):



Kawitu = Cama

Kichwa

Kanpak kawitu puntsumi
tukushka sirin.

Español

Tu cama **está** hecha
un revoltijo.

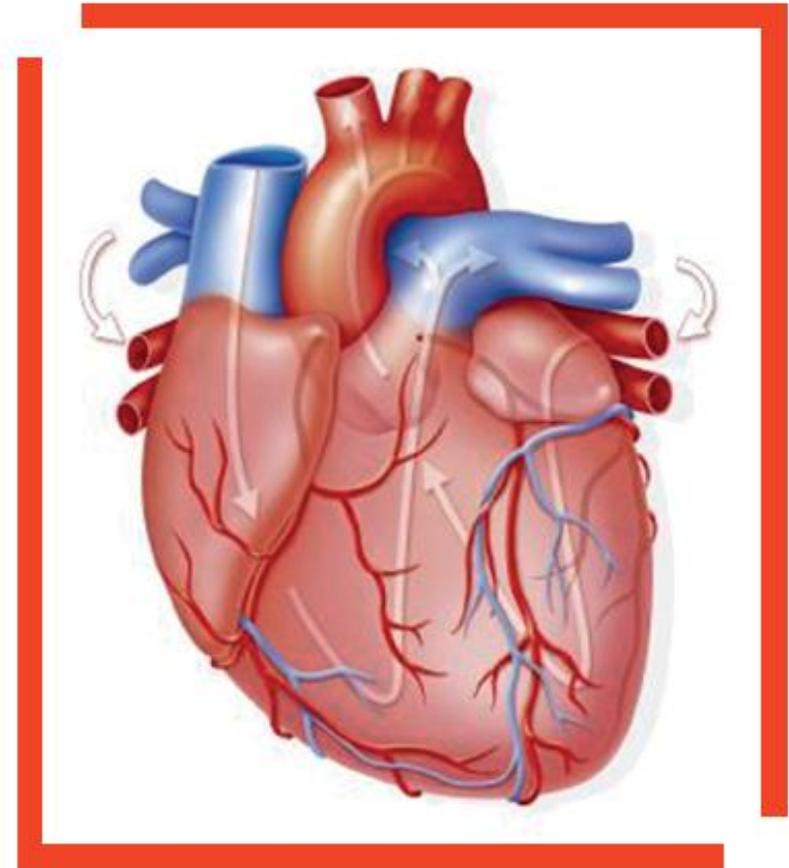
Shunku = Corazón

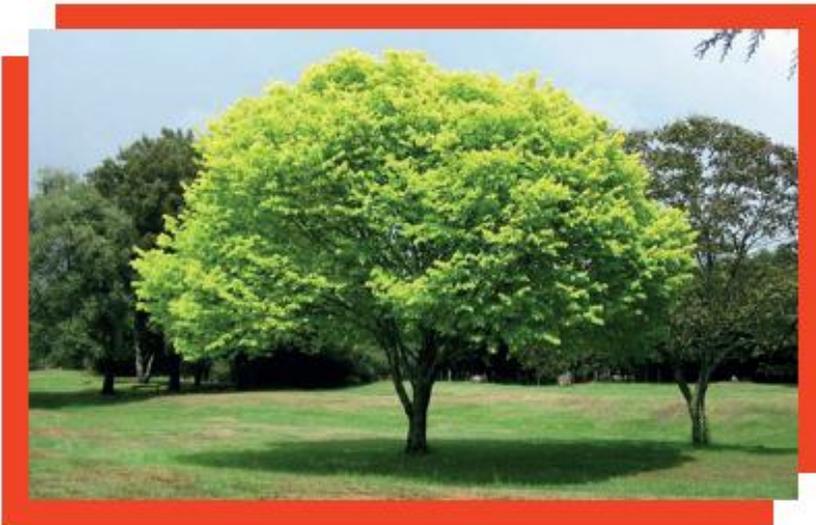
Kichwa

Imachari tukunka kani
shunkumi manchariwan.

Español

No sé lo que me irá a pasar,
me late el corazón.





Yura = Árbol

Kichwa

Kay yura ankullami.

Español

Este árbol está lleno de raíces.

Mallki = Planta

Kichwa

Palanta mallkitami tarpujuni.

Español

Estoy sembrando plantas
de plátano.





Awka = Soldado

Kichwa

Shuk malta awkami aysawaka.

Español

Un soldado joven me haló de la espalda.

Amuysan = Manzana

Kichwa

Kay amuysan mishkimi,
kamay.

Español

Esta manzana es muy dulce,
pruébala.



Usamos esta partícula para realizar preguntas cerradas, oraciones y respuestas negativas.

Shina (Ejemplo):



Palanta = Guineo

Kichwa

Español

Palanta umata rantinayankichu

Quieres comparar el racimo de plátano

Kari = Hombre

Kichwa

Chay warmi wawa kariyukchu.

Español

¿Esa chiquilla tiene marido?



Anexo C:

Manual de usuario
Yachani Rayku Pakta
“Aprendo por igual”

Manual de Usuario Yachani Rayku Pakta “Aprendo por igual”

Aplicativo móvil de traducción español-kichwa

Elizabeth Magaly Ayala Lliquín

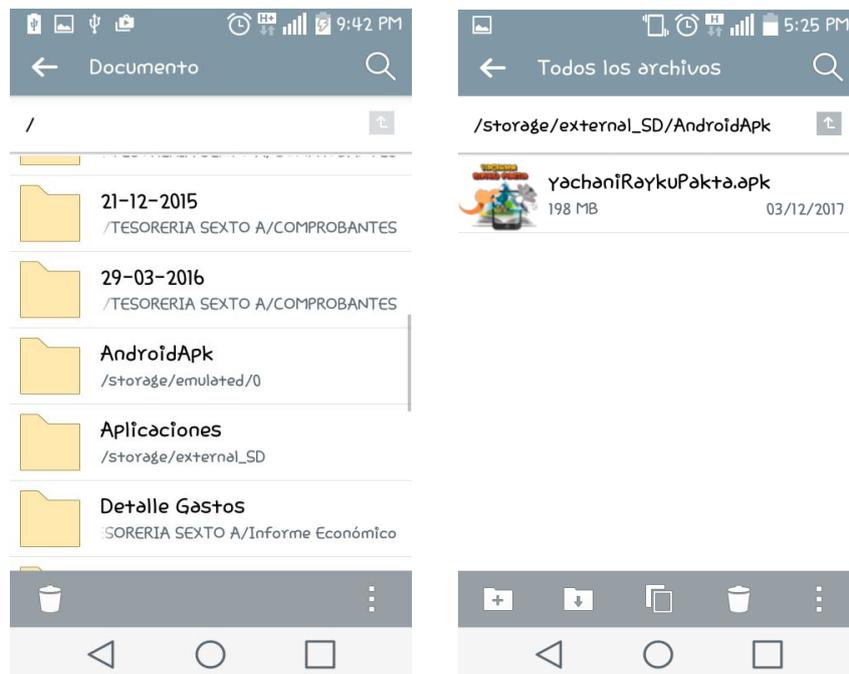
Bladimir Enrique Urgiles Rodríguez

05/02/2017

El aplicativo móvil Yachani Rayku Pakta permite que el estudiante participe de forma directa y didáctica en el aprendizaje del idioma kichwa, mediante la combinación de un libro educativo y un sistema de realidad virtual y aumentada; en la cual se presenta al estudiante imágenes, traducciones y sonidos que provocan un aprendizaje acelerado.

INSTALACIÓN

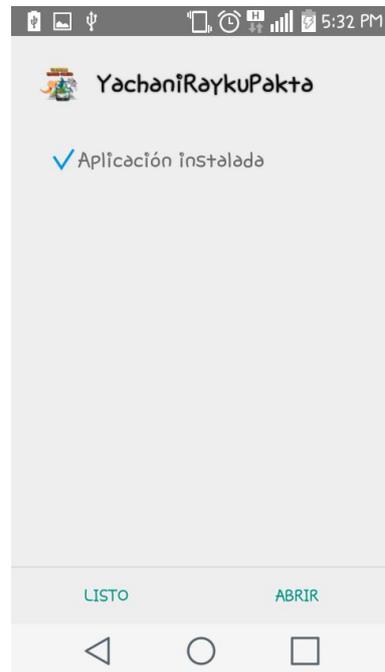
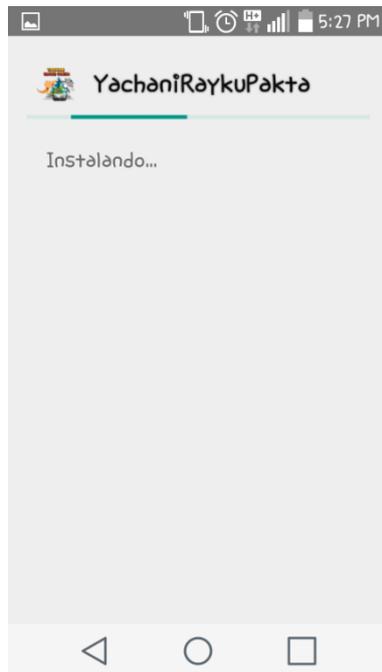
1. Descargar la aplicación al dispositivo móvil
2. Ingresar al administrador de archivos del dispositivo móvil y localice la carpeta de descarga del aplicativo



3. Seleccione la aplicación a instalar



4. Instalar aplicación



MODO DE USO

1. Pantalla de introducción del aplicativo

La presentación de aplicativo tiene una duración de 7 segundos, donde se presentan a manera de resumen gráfico las opciones que el aplicativo presta.



2. Pantalla de inicio del aplicativo Yachani Rayku Pakta



- Opciones: Menú que permite acceder a las opciones del aplicativo.
- Créditos: Menú que permite acceder a los nombres de los desarrolladores; así como a un video explicativo sobre el aplicativo
- Salir: Abandona el aplicativo

3. Pantalla de opciones del aplicativo



- Realidad aumentada: Permite el escaneo de imágenes impresas en el libro y el reconocimiento de las mismas; presentando su traducción (español-kichwa)

- Realidad virtual: Permite la exploración dentro de un mundo virtual en el cual se presentan objetos y su traducción (español-kichwa)
4. Pantalla de presentación de opción realidad aumentada
- Al ingresar a la opción de realidad aumentada se presenta un diseño, como se muestra a continuación; es necesario esperar mientras la aplicación se conecta a la cámara del dispositivo móvil



5. Cuando la cámara se encuentre activa, enfoque el marcador en el libro, para poder observar una imagen en su dispositivo; así como la traducción (español-kichwa)



KUNA
(Sustantivos en plural)

Para pluralizar los sustantivos usamos esta partícula:

KUNA

Shina (Ejemplo):



Allku = Perro
Allkukuna = Perros

Kichwa	Español
Allku kapparin.	El perro ladra.
Nukanchipa warmi allkukuna chichunishkami.	Nuestras perros se han quedado preñadas.

08



Ka



Warmi = Mujer

Kichwa	Español
Amisuyuyi kawsak warmikuna. In sumakim.	Las mujeres de la región amazónica son bonitas.

18

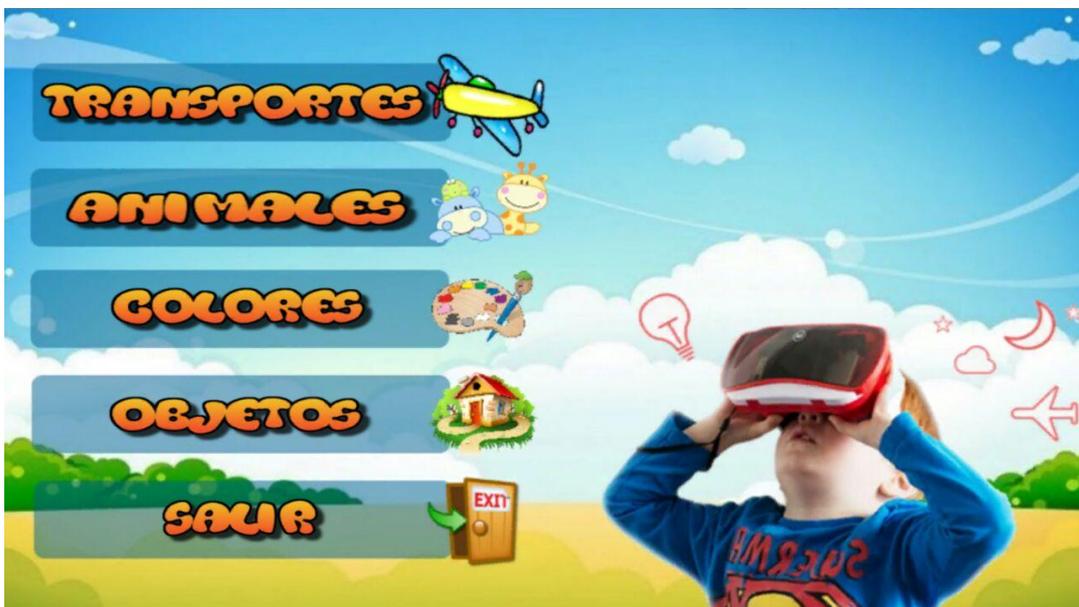


6. Pantalla de presentación de opción realidad virtual

Al ingresar a la opción de realidad virtual se presenta un diseño, como se muestra a continuación; es necesario esperar mientras la aplicación se conecta.



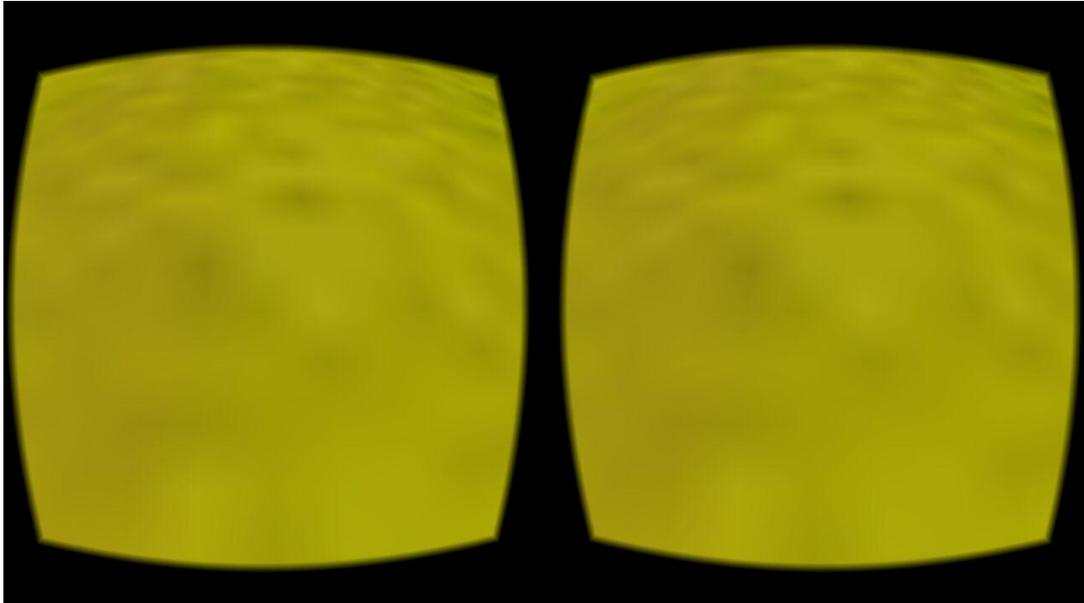
7. Pantalla de selección de submenú de aplicación de realidad virtual.



- Transportes: En este mundo virtual se presentan imágenes de los diferentes tipos de transporte
- Animales: En este mundo virtual se presentan imágenes de diferentes animales
- Colores: En este mundo virtual se presentan imágenes de diferentes colores
- Objetos: En este mundo virtual se presentan imágenes de diferentes objetos

8. Pantalla de visualización de realidad virtual

Al ingresar a la opción de realidad virtual se presenta un diseño, como se muestra a continuación

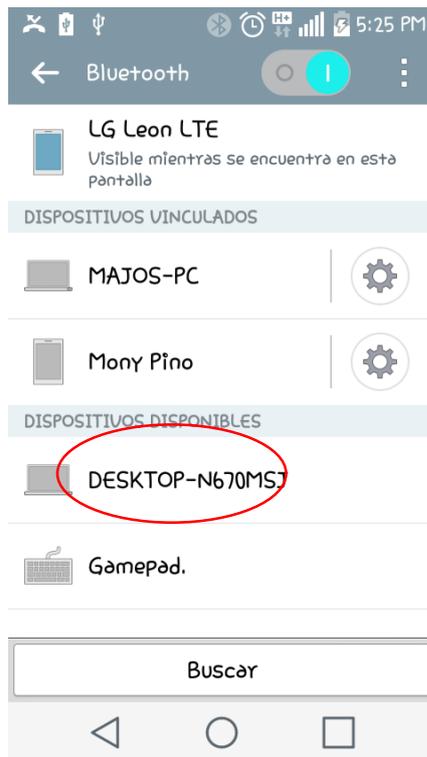


9. Pantalla de exploración de ambientes virtuales

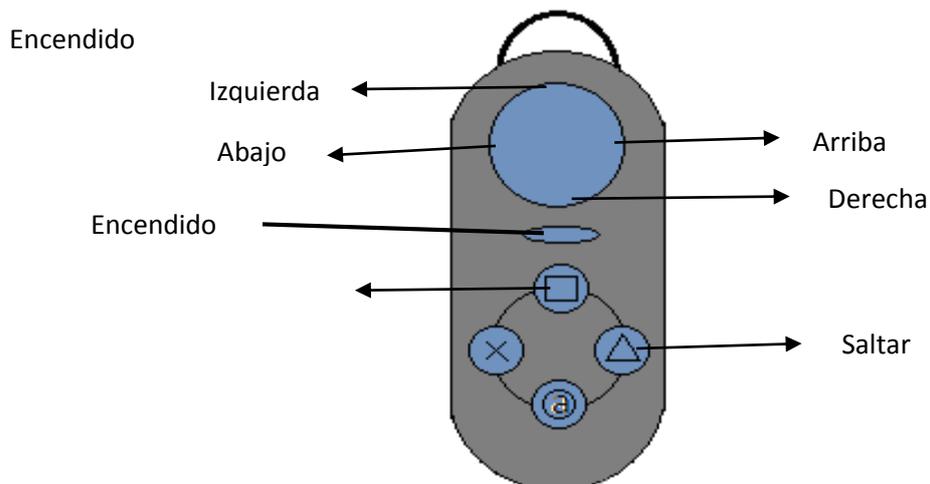
Para la exploración de dentro de cualquiera de los mundos virtuales, presentados en el aplicativo es necesario el uso de Gafas de realidad virtual



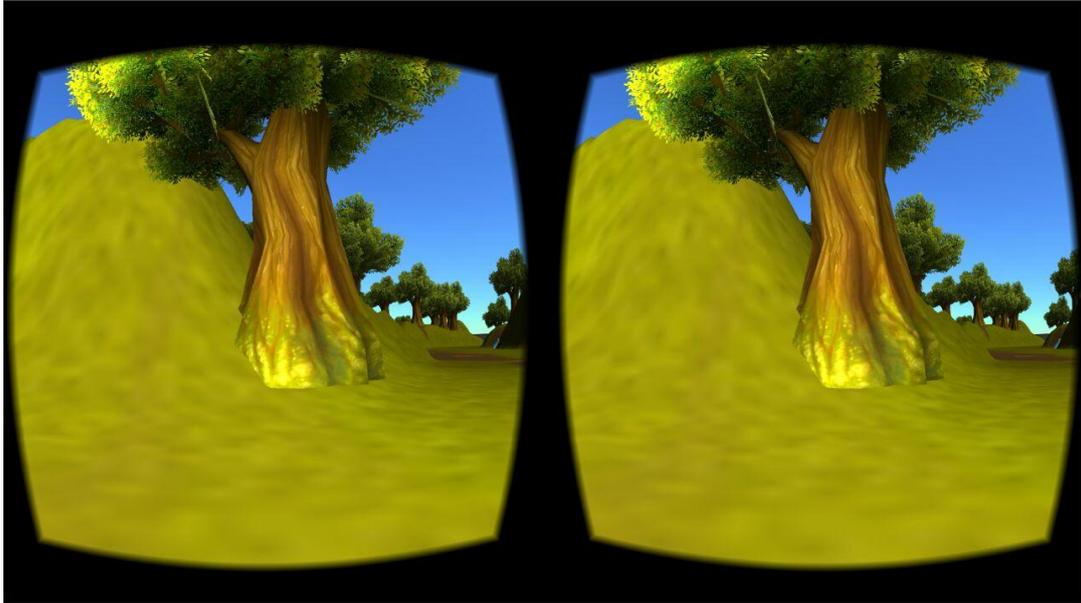
Las gafas deben ser conectadas mediante bluetooth al dispositivo móvil



La cual incorpora un control que permite la navegación dentro del ambiente; el control debe ser manipulado mediante las siguientes indicaciones.



Mediante la manipulación de estos objetos podrá observar un mundo virtual como el que se presenta a continuación

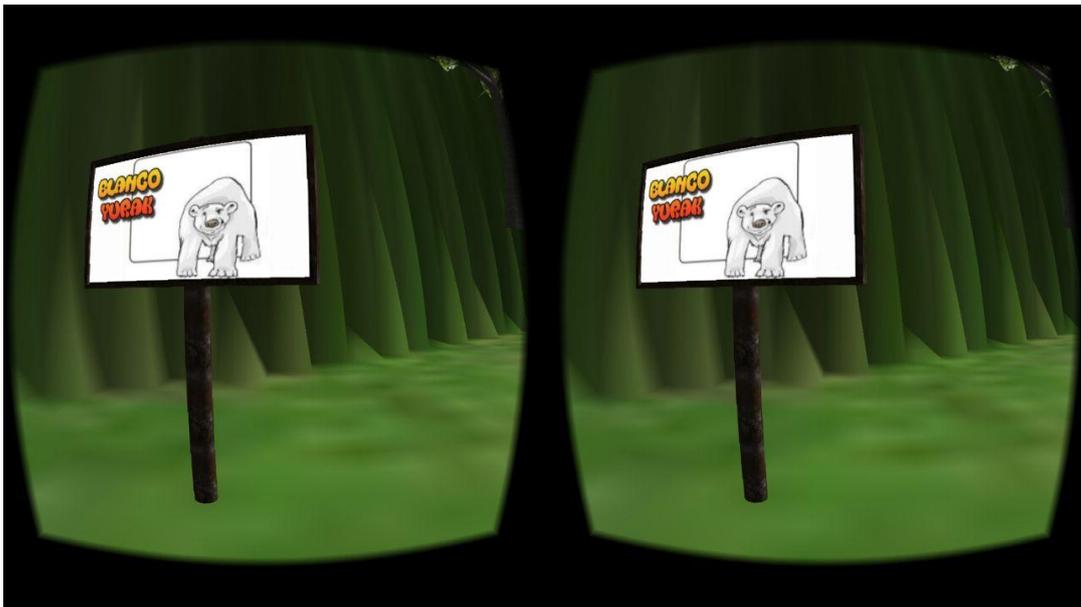
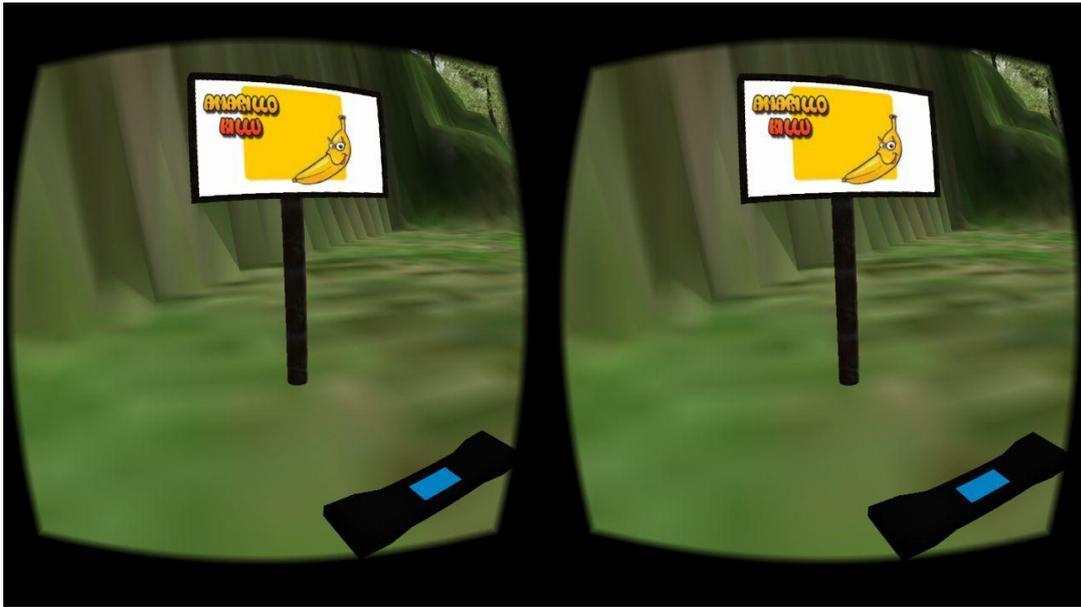


10. Pantalla de exploración en ambiente virtual opciones color

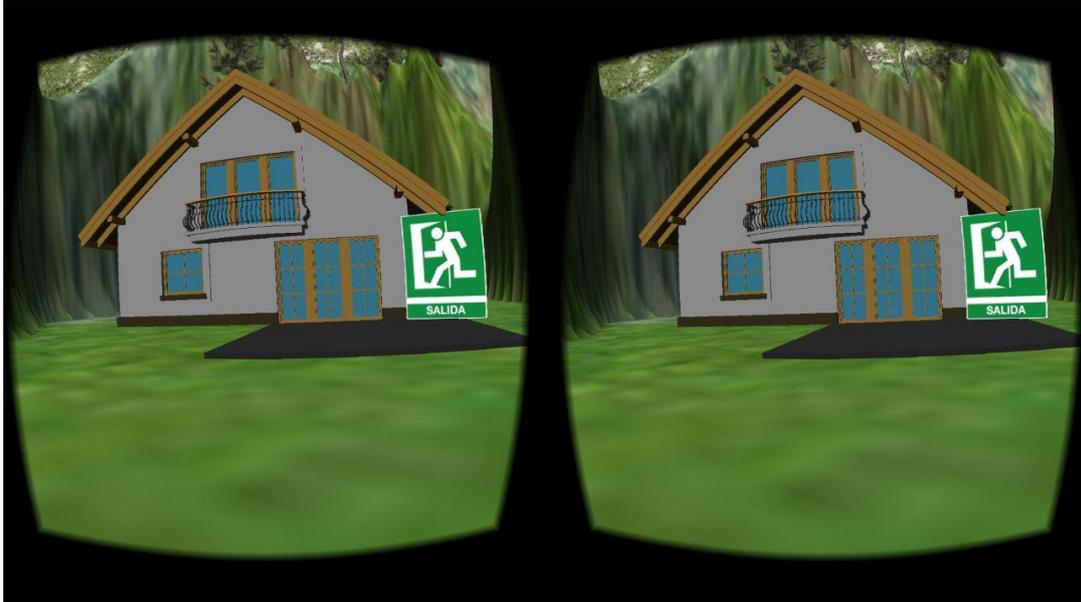
Al seleccionar la opción colores y explorar el mundo virtual



Al navegar por este mundo virtual nos encontraremos carteles iluminados con imágenes de colores en el piso estarán botones y al acercarse aparecerá la traducción (español-ichwa)



Solamente cuando el recorrido del mundo virtual haya terminado encontraremos una pequeña casa, mediante la cual podremos salir.



11. Pantalla de exploración en ambiente virtual opciones animales

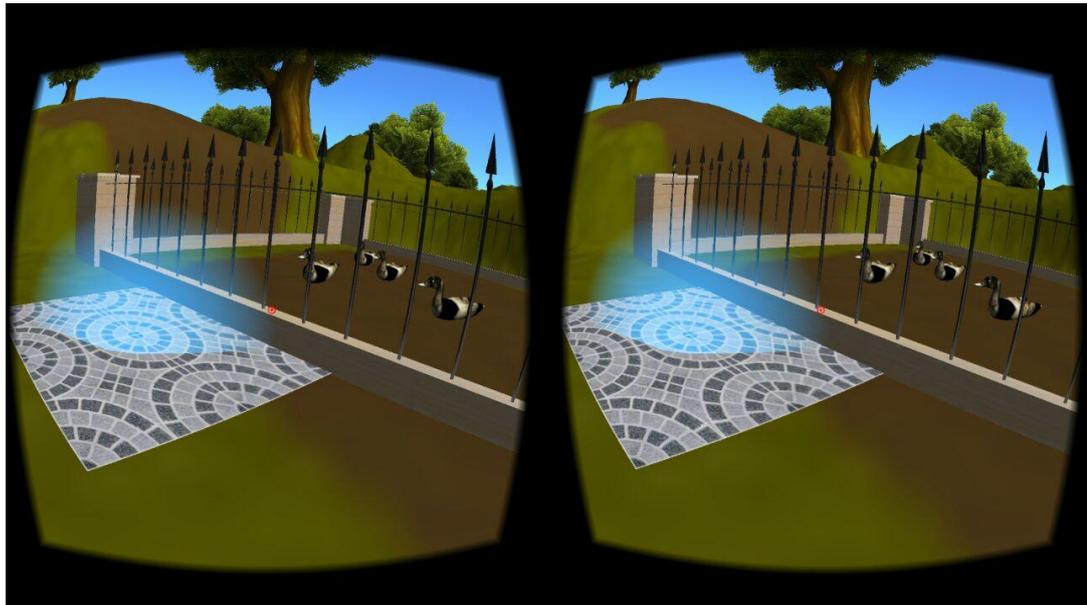
Al seleccionar la opción animales y explorar el mundo virtual

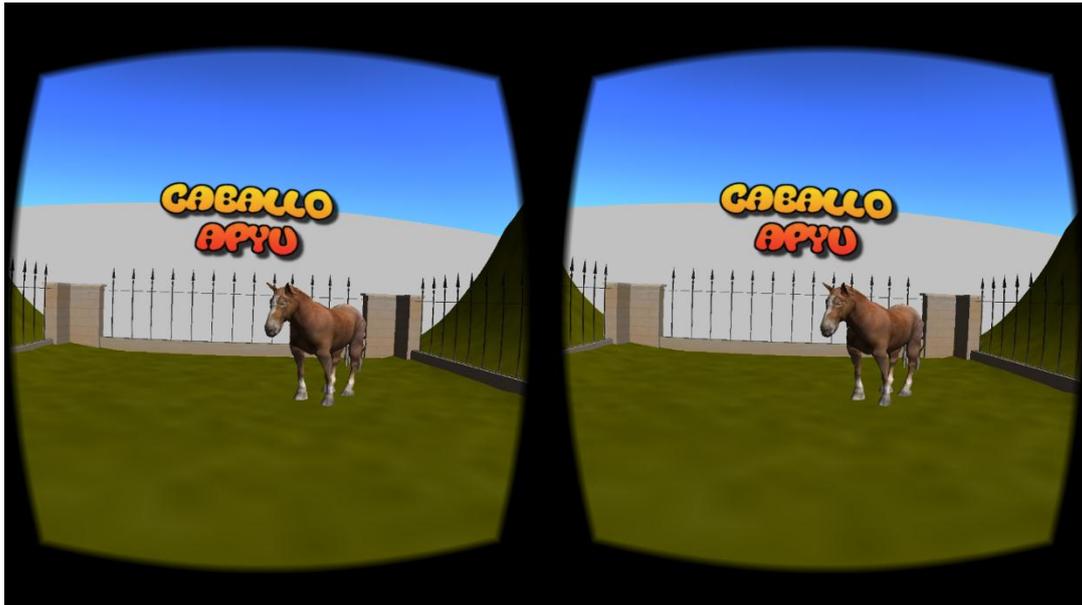


En este mundo encontraremos en el piso unas flechas las cuales nos guiarán en la travesía por este mundo virtual, hasta llegar a la salida



Al encontrar un corral iluminado, nos acercaremos para poder visualizar los animales y a continuación la traducción (español-kichwa)





12. Pantalla de exploración en ambiente virtual opciones objetos

Al seleccionar la opción objetos y explorar el mundo virtual



Para este mundo virtual encontraremos una casa donde podremos explorar internamente como eternamente; aquí al acercarnos a los botones colocados en el piso, la traducción aparecerá inmediatamente



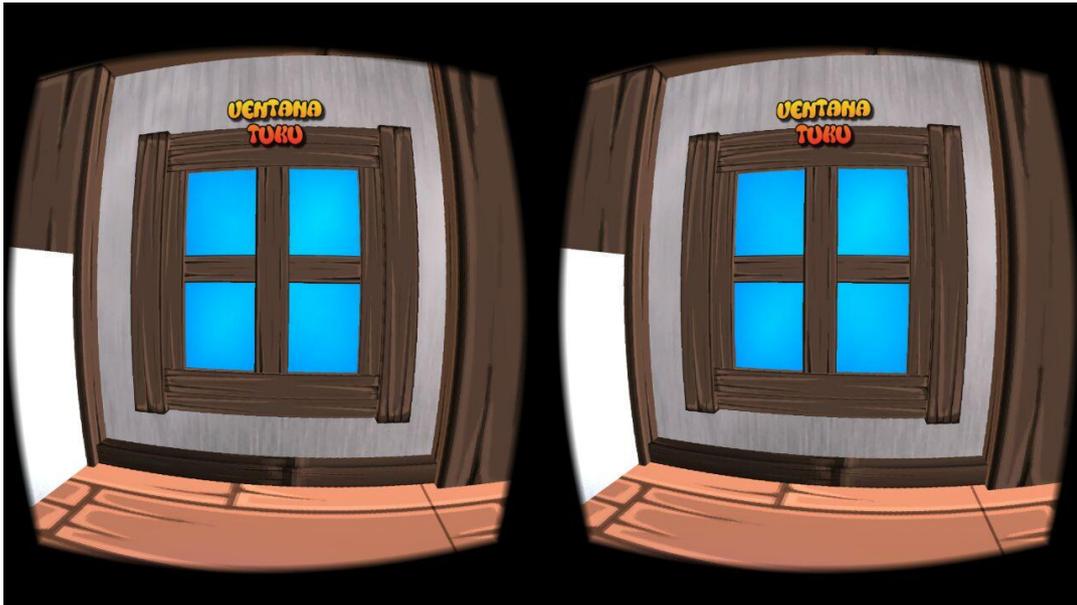
Exterior de la casa





Interior de la casa





13. Pantalla de créditos del aplicativo Yachani Raycu Pakta

Aquí se presenta los nombres de los desarrolladores del aplicativo móvil



Reproducción de video explicativo





14. La opción de salida se encuentran en todas las pantallas del aplicativo, al pulsar sobre ella le permitirá regresar a la pantalla anterior.



Cuando se encuentre dentro de los mundos virtuales usted requiera salir del mismo, solo debe mirar al cielo, ahí encontrará una salida rápida

