



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

USO DE REALIDAD AUMENTADA EN
LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL
PARA LA MATERIA CIENCIAS NATURALES EN EL CICLO
BÁSICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALMIRANTE
ALFREDO POVEDA BURBANO

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS

AUTOR: JORGE LUIS TIGRERO ALVARADO

TUTOR: ING. KARLA ABAD SACOTO, MSc

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

USO DE REALIDAD AUMENTADA EN
LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL
PARA LA MATERIA CIENCIAS NATURALES EN EL CICLO
BÁSICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALMIRANTE
ALFREDO POVEDA BURBANO

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS

AUTOR: JORGE LUIS TIGRERO ALVARADO

TUTOR: ING. KARLA ABAD SACOTO, MSc

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015

La Libertad, de Febrero del 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, **“USO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA MATERIA CIENCIAS NATURALES EN EL CICLO BÁSICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALMIRANTE ALFREDO POVEDA BURBANO.”**, elaborado por el Sr. Jorge Luis Tigrero Alvarado, egresado de la Carrera de Informática, Escuela de Informática, Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la Apruebo en todas sus partes.

Atentamente

.....
Ing. Karla Abad Sacoto, MSc
TUTOR

Salinas, 14 de abril del 2015

CERTIFICO:

Que he procedido a revisar la **GRAMÁTICA** del Trabajo de Titulación del señor JORGE LUIS TIGRERO ALVARADO, con cédula de identidad N° 0928389592, cuyo tema es: **“USO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA MATERIA CIENCIAS NATURALES EN EL CICLO BÁSICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALMIRANTE ALFREDO POVEDA BURBANO”**.

Es todo cuanto puedo certificar con respecto a la revisión del proyecto antes mencionado, por lo que el interesado puede dar uso que estime conveniente con el presente documento.

Atentamente,

MSc, Victor Alvia Zambrano

C.I. N° 0913267167

DEDICATORIA

Este trabajo se la dedico infinitamente a Dios, por haberme permitido culminar con éxitos mis estudios universitarios.

A mi madre y a mi padre por brindarme todo su apoyo incondicional, tanto económicamente como moralmente en situaciones difíciles.

A mis hermanos y hermanas por hacer de este proyecto una meta más cumplida en mi vida.

A mis compañeros universitarios por darme ánimos y consejos para seguir adelante con este proyecto.

Y a las demás personas que supieron apoyarme cuando más lo necesitaba.

Jorge Tigrero Alvarado

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a la Ing. KARLA YADIRA ABAD SACOTO por brindarme su apoyo incondicional con sus conocimientos, además de su apoyo moral en cada una de las dificultades que se me presentaban en el desarrollo de este proyecto.

A la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano por haberme abierto sus puertas y permitido desarrollar este proyecto.

Al profesor Rubén Soriano por haberme ayudado en muchos aspectos importantes durante el desarrollo de este proyecto.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por brindarme una formación académica profesional por medio de sus docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias, además por brindarme su apoyo a través del Grupo GITWYN facilitándome el uso de sus equipos informáticos.

Jorge Tigrero Alvarado

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Fredy Villao Santos, MSc.
Decano de la Facultad de
Sistemas y Telecomunicaciones

Ing. Walter Orozco Iguasnia, MSc.
Director de Escuela

Ing. Karla Abad Sacoto, MSc
Profesor –Tutor

Ing. Jaime Orozco
Profesor Área

Ab. Joe Espinoza Ayala
Secretario General

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE INFORMÁTICA**

**“USO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
APLICACIÓN MÓVIL PARA LA MATERIA CIENCIAS NATURALES EN
EL CICLO BÁSICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALMIRANTE
ALFREDO POVEDA BURBANO”**

AUTOR: JORGE LUIS TIGRERO ALVARADO

TUTOR: ING. KARLA ABAD SACOTO

RESUMEN

La presente Tesis trata sobre el Uso de Realidad Aumentada en la implementación de una aplicación móvil para la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano, debido a que esta institución educativa no cuenta con software ni aplicación informática que ayuden a fomentar los procesos de inter-aprendizaje en las Ciencias Naturales, de esta manera se propuso el uso de la tecnología de Realidad Aumentada la cual permite la superposición de contenido virtual 3D en el entorno real, por lo que se realizó un estudio bibliográfico sobre las herramientas que permiten la creación de Realidad Aumentada para su uso en dispositivo móvil quedando el más preferido la herramienta Unity + Vuforia, ya que brinda muchas funcionalidades en la creación de este tipo de aplicaciones, a su vez la herramienta que se usará en la elaboración de contenido 3D de manera animada e interactiva es Blender. Y mediante el uso de la metodología de investigación, aplicando encuesta y entrevista tanto a estudiantes como docentes se verificó el estado actual de cómo se desarrolla una clase de Ciencias Naturales, y dando como alternativa de solución la creación de una aplicación móvil para ayudar los procesos de las clases de Ciencias Naturales, asimismo se pretende que las clases sean más motivadoras y aquellos temas que no se pueden explicar de manera real, puedan ser explicadas ayudadas de la virtualidad, además se pretende fortalecer el trabajo en grupo para que de esta manera los estudiantes que tienen más conocimientos las compartan con los otros compañeros.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	II
REVISIÓN ORTOGRÁFICA Y GRAMATICAL.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
TRIBUNAL DE GRADO	VI
RESUMEN	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. MARCO REFERENCIAL.....	3
1.1. Identificación del problema.....	4
1.2. Situación actual del problema	4
1.3. Justificación del problema.....	8
1.4. Objetivos	9
1.4.1. Objetivo General.....	9
1.4.2. Objetivos Específicos	9
1.5. Hipótesis	9
1.6. Resultados Esperados	9
CAPÍTULO II	11
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	12
2.2. Bases Teóricas	15
2.3. Realidad Aumentada.....	16
2.3.1. Aplicaciones de Realidad Aumentada	18
2.3.2. Herramientas de Realidad Aumentada	29
2.4. Interaprendizaje	39
2.5. Variables	40
2.5.1. Variable Independiente.....	40
2.5.2. Variable Dependiente	40

2.6. Métodos e instrumentos de investigación	43
2.6.1. Métodos.....	43
2.6.2. Técnicas	43
CAPÍTULO III	64
3. ANÁLISIS.....	64
3.1. Análisis de situación actual	65
3.2. Identificación de requerimientos.....	71
3.3. Análisis del proyecto	72
3.3.1. Análisis técnico.....	72
3.3.2. Análisis económico	73
3.3.3. Análisis operativo	77
CAPÍTULO IV.....	79
4. DISEÑO	79
4.1. Diseño de objetos 3D	80
4.1.1. Plataforma de diseño de objetos	80
4.1.2. Modelado de objeto 3D	84
4.1.3. Texturizado del objeto 3D.....	88
4.1.4. Animación del objeto 3D.....	91
4.2. Diseño de la Interfaz	92
4.2.1. Interfaz del menú principal.....	92
4.3. Diseño de datos	95
4.4. Diseño de los marcadores.....	96
4.5. Desarrollo.....	99
CAPÍTULO V	102
5. IMPLEMENTACIÓN.....	102
5.1. Configuración e implementación	103
5.2. Pruebas.....	106
5.3. Documentación	108
5.4. Demostración de hipótesis.....	109
CONCLUSIONES.....	118
RECOMENDACIONES	120
Bibliografía	122
ANEXOS	.

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Figura 2.1 Funcionamiento de la Realidad Aumentada	18
Figura 2.2 Probador de Gafas Online	19
Figura 2.3 App Mango m-Commerce	20
Figura 2.4 App Guía Quito	21
Figura 2.5 Libro de Realidad Aumentada	23
Figura 2.6 Utilización de Libro de Realidad Aumentada	23
Figura 2.7 Realidad Aumentada aplicada a la Arquitectura	24
Figura 2.8 Realidad Aumentada a la industria	25
Figura 2.9 Realidad Aumentada aplicada a la medicina simulada	26
Figura 2.10 Realidad Aumentada a la medicina quirúrgica	26
Figura 2.11 Funcionamiento de la TMB App	28
Figura 2.12 Interfaz de la Aplicación TMB App	28
Figura 2.13 Metaio SDK	30
Figura 2.14 Estructura del Framework Metaio SDK	31
Figura 2.15 Metaio Creator	31
Figura 2.16 Wikitude SDK	33
Figura 2.17 D'fusion Studio	34
Figura 2.18 Qualcomm-Vuforia	35
Figura 2.19 Extensión AR Vuforia en Unity	37
Figura 2.20 Descripción general de la Extensión de AR Vuforia en Unity	38
Figura 2.21 Ejemplo de uso de AR Vuforia en Unity	38
Figura 2.22 Comprende clase Estudiante	45
Figura 2.23 Clases Interesantes por parte de los Estudiantes	46
Figura 2.24 Participación de Estudiantes	47
Figura 2.25 Participación de Estudiantes en Grupo	48
Figura 2.26 Estudiante Investiga	49
Figura 2.27 Realidad Aumentada en Clases	50
Figura 2.28 Contenido de la Aplicación de Realidad Aumentada	51
Figura 2.29 Docente permite participación	52
Figura 2.30 Clase Interactiva por parte del Docente	53
Figura 2.31 Docente realiza trabajo en grupo	54
Figura 2.32 Motivación de aprender	55
Figura 2.33 Captar la atención de Estudiantes	56
Figura 2.34 Equipos Tecnológicos	57
Figura 2.35 Aplicación o Software informático	58
Figura 2.36 Libro Guía de Ciencias Naturales	59
Figura 2.37 Capacitaciones en manejo de TIC	60
Figura 2.38 Conocimiento de Realidad Aumentada	61
Figura 2.39 Trabajar con Realidad Aumentada en clases	62
Figura 2.40 Realidad Aumentada ayuda aprendizaje colaborativo	63

Figura 4.1 Entorno del modelado de Blender	81
Figura 4.2 Menú de la plataforma Blender.....	81
Figura 4.3 Barra de Herramientas.....	82
Figura 4.4 Barra de Objetos y Jerarquía.....	83
Figura 4.5 Ventana de propiedades de objetos	83
Figura 4.6 Ventana de Líneas de Tiempo.....	84
Figura 4.7 Asignar UV Sphere a la escena.....	85
Figura 4.8 Suavización del UV Sphere.	85
Figura 4.9 Escalar objeto UV Sphere.	86
Figura 4.10 Texto 3D en Blender	87
Figura 4.11 Modelo 3D del Movimiento de la Tierra.....	87
Figura 4.12 Ventana UV Editing de la plataforma Blender	88
Figura 4.13 Texturizado del objeto Tierra	89
Figura 4.14 Texturizado de los objetos	89
Figura 4.15 Texturizado del Texto 3D Tierra.....	90
Figura 4.16 Texturizado del Movimiento de la Tierra	90
Figura 4.17 Keyframes al objeto Tierra	91
Figura 4.18 Animación del Movimiento de la Tierra	92
Figura 4.19 Boceto de la Aplicación	93
Figura 4.20 Diseño de Datos	95
Figura 4.21 Documento nuevo en Illustrator	97
Figura 4.22 Forma del Marcador	98
Figura 4.23 Marcador Movimiento Tierra	98
Figura 4.24 Exportando Marcador	99
Figura 4.25 Plataforma de Unity.....	100
Figura 4.26 Lenguaje de Programación	100
Figura 5.1 Play Store Console.....	103
Figura 5.2 Insertar título de aplicación	104
Figura 5.3 Cargar apk al Play Store.....	104
Figura 5.4 Proceso de carga del apk al Play Store	105
Figura 5.5 Detalles de la aplicación de realidad aumentada.....	105
Figura 5.6 Aplicación de realidad aumentada publicada en Play Store.....	106
Figura 5.7 Entrevista a docente - Prestar Atención.....	109
Figura 5.8 Entrevista a estudiantes - Presta atención estudiante	110
Figura 5.9 Entrevista a docente - Motivación Aprender	111
Figura 5.10 Entrevista a estudiantes - Participar más.....	112
Figura 5.11 Entrevista a docente - Estudiante participan más.....	113
Figura 5.12 Entrevista a docente - Actividades Grupales.....	114
Figura 5.13 Entrevista a estudiantes - Uso de aplicación en grupo	115
Figura 5.14 Entrevista a estudiantes - Comparte conocimiento compañeros....	116
Figura 5.15 Entrevista a docente - Comparten conocimiento según Profesor ..	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Cuadro Estadístico de estudiantes de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.....	6
Tabla 1.2 Malla de la Educación General Básica.....	7
Tabla 2.1 Matriz de Variable Independiente	41
Tabla 2.2 Matriz de Variable Dependiente	42
Tabla 2.3 Comprende clase Estudiante.....	45
Tabla 2.4 Clases Interesantes por parte de los Estudiantes	46
Tabla 2.5 Participación de Estudiantes.....	47
Tabla 2.6 Participación de Estudiantes en Grupo	48
Tabla 2.7 Estudiante Investiga.....	49
Tabla 2.8 Realidad Aumentada en Clases.....	50
Tabla 2.9 Contenido de la Aplicación de Realidad Aumentada	51
Tabla 2.10 Docente permite participación	52
Tabla 2.11 Clase Interactiva por parte del Docente.....	53
Tabla 2.12 Docente realiza trabajos en grupo	54
Tabla 2.13 Motivación de aprender	55
Tabla 2.14 Captar la atención de Estudiantes	56
Tabla 2.15 Equipos Tecnológicos	57
Tabla 2.16 Aplicación o Software informático	58
Tabla 2.17 Libro Guía de Ciencias Naturales	59
Tabla 2.18 Capacitaciones en manejo de Tics.....	60
Tabla 2.19 Conocimiento de Realidad Aumentada.....	61
Tabla 2.20 Trabajar con Realidad Aumentada en clases	62
Tabla 2.21 Realidad Aumentada ayuda aprendizaje colaborativo.....	63
Tabla 3.1 Resumen de características de SDK analizados.....	67
Tabla 3.2 Análisis Técnico Hardware.....	72
Tabla 3.3 Análisis Técnico Software	73
Tabla 3.4 Análisis Económico Hardware	74
Tabla 3.5 Análisis Económico Software	74
Tabla 3.6 Análisis Económico del Personal	75
Tabla 3.7 Análisis Económico del Material.....	75
Tabla 3.8 Análisis Económico de Servicios Básicos.....	75
Tabla 3.9 Análisis Económico del Transporte y Alimentación	76
Tabla 3.10 Análisis Económico del Costo Total del Proyecto	76
Tabla 5.1 Inicio de la aplicación.....	107
Tabla 5.2 Reconocimiento de marcador.....	107
Tabla 5.3 Menú interactivo	108
Tabla 5.4 Entrevista Docente - Captar Atención	109
Tabla 5.5 Entrevista a estudiantes - Presta atención estudiante	110
Tabla 5.6 Entrevista a docente - Motivación Aprender	111

Tabla 5.7 Entrevista a estudiantes - Participar más.....	112
Tabla 5.8 Entrevista a docente - Estudiantes participan más.....	113
Tabla 5.9 Entrevista a docente - Actividades grupales.....	114
Tabla 5.10 Entrevista a estudiantes - Uso de aplicación en grupo	115
Tabla 5.11 Entrevista a estudiantes - Comparte conocimiento compañeros	115
Tabla 5.12 Entrevista a docente - Comparten conocimiento según Profesor	116

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo No. 1:** Encuesta dirigidas a Profesores
- Anexo No. 2:** Encuesta dirigida a Estudiantes
- Anexo No. 3:** Entrevista dirigida a Profesores
- Anexo No. 4:** Entrevista dirigida a Estudiantes
- Anexo No. 5:** Carta Aval de la Institución
- Anexo No. 6:** Manual de Usuario
- Anexo No. 7:** Manual de Instalación
- Anexo No. 8:** Marcadores

INTRODUCCIÓN

La presente tesis es una investigación que pretende utilizar la Realidad Aumentada para apoyar el inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

Es indispensable recalcar que las clases impartidas por los docentes no siempre son asimiladas por los estudiantes debido a que él no cuenta con una herramienta que permita explicar de mejor manera ciertos temas. Además de esto, no son tan motivadoras por el hecho de que el profesor tiene que explicar de manera verbal aquellos temas que requieren una forma distinta de enseñar.

Al no contar con herramientas apropiadas para el desarrollo de una clase, no siempre se tendrá resultados positivos, siendo ésta que el estudiante entienda y aprenda.

A muchos de los estudiantes no les gusta trabajar en grupo por el hecho de que algunos compañeros no colaboran aportando con conocimientos y otros prefieren aprender para sí mismos de manera autónoma, siendo ésta una problemática que se tiene que solucionar con el fin de que aquellos estudiantes que tengan más conocimientos los compartan con los demás compañeros.

Luego de haber identificado y analizado la problemática se pretende como solución el uso de Realidad Aumentada en la implementación de una aplicación móvil para la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano, trabajo que está constituido de cinco capítulos que se describen a continuación:

Capítulo I: Referente al marco contextual donde se describe la identificación, situación y justificación del problema, una hipótesis, objetivo general y específicos, además de los resultados esperados.

Capítulo II: Hace referencia al marco teórico en el cual se describe los ámbitos donde más es aplicada la tecnología de Realidad Aumentada a criterio de diferentes autores, y de las herramientas más usadas que permiten el desarrollo de estas aplicaciones enfocados a los dispositivos móviles, además describe la matriz de las variables, las metodologías de investigación, técnicas e instrumentos usados en este proyecto, y las encuestas tabuladas con su respectivo análisis.

Capítulo III: Enfocado en el análisis de las herramientas descritas en el capítulo anterior, los resultados, análisis económico, técnico y colaborativo.

Capítulo IV: Redacta la elaboración de los diseños 3D que serán implementados en la aplicación, incluyendo el modelado, texturizado y animación 3D, además de la elaboración de la interfaz de usuario para que éste pueda interactuar con ella, diseño de datos, de marcadores, y el desarrollo.

Capítulo V: Se describe la demostración de hipótesis constituyendo como solución de la propuesta el uso de Realidad Aumentada en la implementación de una aplicación móvil para la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1. MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se describirá la identificación, situación y justificación del problema que afecta en el inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano, con el fin de plantear objetivos que ayuden a mejorarlo o solventarlo, además de plantearse una hipótesis que deberá ser demostrado mediante su implementación, y aquellos resultados que se esperan de este proyecto.

1.1. Identificación del problema

En la Institución Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano el docente usa el mismo método de enseñanza en cada aula ya que solo cuenta con pocos materiales de apoyo.

Debido a que no poseen las herramientas necesarias, a veces las clases tienden a ser aburridas por lo cual el alumno no presta atención y pierde la motivación por aprender ciertos temas. Además en ciertas clases el docente también siente esa desmotivación de seguir explicando temas que requieren de materiales para poder enseñar de manera correcta.

Se usa el proyector como herramienta de apoyo en el desarrollo de una clase para hacer entender al estudiante de ciertos temas que no pueden ser comprendidos en forma real, ya sea proyectando imágenes, vídeos, etc.

Además no se cuenta con algún software o aplicación informática que pueda ser usada por el docente en el desarrollo de una clase, con el fin de explicar de mejor manera y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de ciertos temas.

Dicha institución Educativa cuentan con 6 Docentes, 2 laboratorios, 37 computadoras en cada laboratorio, 384 estudiantes.

1.2. Situación actual del problema

El aprendizaje en la educación también requiere de uso de tecnología, para mejorar sus procesos en la enseñanza y obtener mejores resultados. En la actualidad es posible ver como muchas instituciones se desempeñan en ofrecer la mejor calidad en educación, pero los equipos tecnológicos son

demasiados costosos por lo que a veces no se opta por comprar y buscar nuevas alternativas de enseñanzas. En ciertas Instituciones Educativas los mismos maestros son los que llevan su propio equipo para poder impartir sus clases de manera que los estudiantes puedan comprender dicho tema.

Además de surgir nuevos equipos tecnológicos, también surgen nuevas modalidades de enseñanzas que requieren del uso de la tecnología y que a su vez no son empleadas por los docentes de las Instituciones Educativas debido a su limitado equipamiento tecnológico.

Con la llegada de la tecnología digital y virtual muchas Instituciones las han empleado en sus aulas, pero no son aprovechadas al máximo, debido a que los docentes no están altamente capacitados en el uso de esa tecnología. El uso de estas tecnologías permitiría explicar de mejor manera ciertos temas que no pueden ser tratados en forma real.

Una de estas tecnologías se la conoce como Realidad Aumentada que es la presentación de contenido virtual a través de dispositivos móviles o de cómputo, que permitirán hacer entender el mundo real a través de un mundo virtual a los profesores y estudiantes. La Realidad Aumentada es utilizada en muchos ámbitos e incluye a la educación, y es por eso que debe ser implementada en las Instituciones Educativas.

En la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano existe una carencia en el área de Ciencias Naturales, debido a que no cuentan con un laboratorio debidamente equipado para que los estudiantes realicen las debidas prácticas de la materia, y sabiendo de acuerdo a la investigación de campo, que en su programa académico existen temas que necesariamente deben ser explicados de tal forma que facilite el entendimiento de los estudiantes, se propone implementar el uso de la

Realidad Aumentada para que los estudiantes estén a la par con los avances tecnológicos. Esta herramienta les permitirá comprender de mejor forma ciertos temas que en esta área son complejos al momento de explicarlos, beneficiando así a los estudiantes y a las instituciones ya que en la actualidad se debe utilizar las Tics (Tecnologías de la información y la comunicación) como herramienta de estudio.

La cantidad de estudiantes del periodo lectivo 2014-2015 en la Educación General Básica de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 1.1 Cuadro Estadístico de estudiantes de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

	4to.	5to.	6to.	7mo.	8vo.	9no.	10mo.	Total
U.E.A.P.B	43	42	41	64	74	62	58	384

Fuente: Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

Elaborado por: Autor

En la tabla anterior se puede observar la cantidad de estudiantes que serán beneficiados por la elaboración del aplicativo móvil sobre el uso de la Realidad Aumentada aplicada a la materia de las Ciencias Naturales, dando como resultado un total de 384 estudiantes que corresponden de 4to a 10mo año de Educación Básica General.

El acuerdo No. 0041-14 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, ha considerado en el Artículo 1 lo siguiente: Establecer la siguiente malla curricular para el nivel de Educación General Básica, con su respectiva carga horaria. ¹

¹ Acuerdo N° 041-14. Legislación Educativa, San Francisco de Quito, Ecuador, 11 de marzo de 2014. (p.3)

Tabla 1.2 Malla de la Educación General Básica

ASIGNATURAS Y CLUBES	GRADO									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Lenguaje y Literatura	25	12	12	9	9	9	9	6	6	6
Matemáticas		8	8	7	7	7	7	6	6	6
Entorno Natural y Social		5	5							
Ciencias Naturales				5	5	5	5	4	4	4
Estudios Sociales				4	4	4	4	4	4	4
Educación Estética	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Educación Física	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Lenguaje Extranjera								5	5	5
Club	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: Ministerio de Educación

Elaborado por: Autor

En la tabla anterior se puede observar que los estudiantes de 4° a 10° son los beneficiarios directos del proyecto, por lo que se pretende realizarlo para permitir mejorar el ambiente de la clase, hacerla más interactiva entre el estudiante y el docente.

Además se cumple con el cuarto objetivo de la LOEI que consiste en “mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de nuevos conocimientos” y “potenciar el rol del docente y otros profesionales” con respecto a la materia Ciencias Naturales.²

A su vez se pretende mostrar la vida animal, vegetal y humana de manera virtual a los estudiantes para que así desde su temprana edad comiencen a descubrir cómo es la naturaleza para que empiecen a amarla, y así mismo dar a conocer la importancia de mantener con vida a estos seres vivos. De esta manera el proyecto permitirá apoyar al cumplimiento con el artículo 6

² Acuerdo N° 041-14. Legislación Educativa, San Francisco de Quito, Ecuador, 11 de marzo de 2014. (p.2)

de la Ley Orgánica de la Educación Intercultural (LOEI), que consiste en la “protección del patrimonio natural y del medio ambiente”.³

El uso de la Realidad Aumentada en las Instituciones Educativas también permitirá a los estudiantes el manejo de las Tics.

1.3. Justificación del problema

El presente proyecto es innovador debido a que Realidad Aumentada es una tecnología que se usa en la actualidad, son animaciones que se realizan a través de computadoras. A través de esta tecnología se reducirá el uso de láminas impresas y actualizará el antiguo medio didáctico.

Este proyecto es relevante porque permite preparar una clase de manera que los estudiantes puedan comprender el mundo real a través de un mundo virtual, con el fin de obtener animaciones que permitan mejorar el entendimiento, aumentar el conocimiento e interés de aprender.

Los beneficiarios directos son los estudiantes y docentes de las clases de Ciencias Naturales del ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano, que utilizarán esta herramienta con el fin de que los docentes tengan la facilidad de impartir sus clases y que los estudiantes puedan comprender la materia de manera interactiva y tecnológica, compartiendo conocimientos y participando más activamente de las clases.

Los beneficiarios indirectos sería toda la comunidad de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano.

³ Acuerdo N° 041-14. Acuerdo Ministerial, San Francisco de Quito, Ecuador, 11 de marzo de 2014. (p.2)

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Mejoramiento del proceso de inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico utilizando realidad aumentada a través de la implementación de una aplicación móvil.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Usar imágenes impresas divididas en 2 grupos, uno de plantas y otro de animales, para así presentar las animaciones de Realidad Aumentada.
- Diseñar figuras animadas, interactivas e informativas sobre las plantas y animales con las cuales los usuarios puedan interactuar a través del dispositivo móvil y mantener su atención.
- Usar la Realidad Aumentada como un nuevo medio didáctico para adquirir conocimiento a través de la conexión con la información y sus experiencias.
- Capacitar a los docentes para que utilicen de manera correcta la tecnología de Realidad Aumentada.

1.5. Hipótesis

Mediante la implementación de una aplicación de Realidad Aumentada se mejorará los procesos del inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano.

1.6. Resultados Esperados

Se espera que el presente proyecto consiga,

- Mejorar el proceso de inter aprendizaje, de tal forma que ciertas clases de Ciencias Naturales que no pueden ser explicadas en el ámbito real se comprendan ayudados de la virtualidad, de manera animada, participativa e interactiva entre estudiantes y docentes, a través de la tecnología de Realidad Aumentada. Se pretende emplear esta aplicación como un medio didáctico tecnológico.
- Motivar en los estudiantes en la participación grupal o individual e investigación de temas de interés sobre las Ciencias Naturales o algún referente.
- Proveer a los estudiantes de clases enriquecidas y adecuadas para la adquisición de conocimientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describirá información con respecto a la Institución Educativa, fuentes bibliográficas con respecto a la Realidad Aumentada, el inter aprendizaje y la educación, y a su vez se detallará la metodología de investigación, las técnicas e instrumentos que permitan la recolección de datos, siendo estos instrumentos primordiales en el desarrollo del presente proyecto de investigación, además constará de la tabulación de la encuesta realizada a docentes y estudiantes con su respectivo análisis.

2.1. Antecedentes

El sistema educativo que se ha venido aplicando en nuestro país desde hace unos años atrás es de baja calidad y calidez, ya que muchos de los maestros no poseen la capacidad para enseñar de manera que los estudiantes puedan participar durante las clases. La forma de enseñar aún es bastante tradicional, donde el maestro dictaba contenidos y el estudiante anotaba, mientras las explicaciones se daban verbalmente requiriendo una alta imaginación de la realidad por parte del estudiante.

Otro método que se usaba antiguamente era en el que los maestros enseñaban y los estudiantes repetían verbalmente, es decir se estudiaba las lecciones tal cual estaba en el contenido del cuaderno con punto y coma.

No importaba más de lo que decía el profesor y lo que éste hacía. La educación tenía un fin remoto, desconocido por el estudiante; existían los contenidos fijos, una didáctica estática es decir lo que se decía eso era y no había contradicción aceptada (López Herrerías, 1978).

De esta manera los estudiantes no adquirían la educación adecuada para desarrollar todas sus destrezas y habilidades ante la sociedad, pudiendo sentirse reprimido y acogerse solamente a lo que su maestro les explicaba en clase. Aquellos maestros debían impartir sus clases con las herramientas tradicionales que tenían a su disposición.

Aquellos estudiantes eran objeto que tenían dependencia pero carecían de madurez, poseían conocimientos amplios, generales pero difíciles de comprobar y cuya evaluación solo servía para comprobar su conocimiento, haciendo énfasis en su memoria. El profesor actuaba como transmisor de

información enfocándose únicamente en la enseñanza de cada estudiante, es decir, solo era un proceso unilateral ya que los estudiantes solo accedían a temas establecidos en el libro y los contenidos se manejaban de manera fragmentada, el profesor estaba bien preparado, existía el control, el respeto y la disciplina (López Herrerías, 1978).

No existía la cooperación de ideas en el grupo y por ende no había el intercambio de ideas entre el profesor y el estudiante. Las tareas que se enviaban a casa eran basadas en los textos permitiendo poca información y cerrada a nuevas ideologías, con respecto a nuevos temas (López Herrerías, 1978).

El estudiante se pasaba horas leyendo un libro para poder sacar información detallada, y más aún el estudiante tenía que entregar su tarea personalmente y sin atrasarse, esto indica que se incentivaba a la lectura obligatoria ya que éste era el único método de que el estudiante aprendiera. “Sin leer no hay aprendizaje” (Gómez, 2014).

Actualmente el sistema educativo ha mejorado mucho y se sigue buscando innovaciones de la misma, con el fin de obtener nuevas técnicas y métodos de enseñanzas que ayuden a fomentar el desarrollo educativo tanto en docentes y estudiantes. Demostrando que lo primordial en una educación es la calidad con lo que se enseña y se aprende.

Para ello se realizó una evaluación a docentes, estudiantes y directivos para encontrar sus fortalezas y debilidades, con el fin de superarlas o potenciarlas según el caso. De tal manera que se tuvieron que realizar ajustes en el plan de estudio (Ministerio de Educación, 2010).

Desde entonces se han desarrollado y consolidado programas de Gobierno para ampliar la cobertura a los servicios educativos con la remodelación de algunos establecimientos educativos y de la construcción de nuevos establecimientos, así como la elaboración de guías prácticas para docente y nuevos textos escolares acorde a la actualización del sistema educativo para estudiantes. Además de la capacitación masiva de docentes en la aplicación metodológica de las áreas curriculares de manera pertinente y calidad, a través de instructores altamente capacitados y sobre todo en la actualización en el uso de las nuevas tecnologías y ciencia (Ministerio de Educación, 2010).

Ya no se basa en la enseñanza, ahora lo importante es el aprendizaje, el desarrollo de aptitudes en el estudiante prevalece sobre todas las cosas, actualmente importa lo que hace, piensa y dice el estudiante (López Herrerías, 1978).

Se tiene un fin inminente a la actividad, ésta debe ser comprendida inmediatamente por el estudiante. Los contenidos son cambiantes y aparece la cultura dinámica; para el estudio ahora existen las unidades de trabajo, las áreas interrelacionadas, la relación con la realidad y sobre todo la integración con el saber (López Herrerías, 1978).

La relación entre el profesor y el estudiante es más transversal y dialogante, ya no es solo lo que diga el profesor, ahora también el estudiante es parte fundamental en este proceso, debido a que el profesor es el facilitador y estimulador del aprendizaje (López Herrerías, 1978), convirtiéndose en un guía interactivo. Este proceso se ve fortalecido con la presencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (**Tics**) ya que el estudiante tiene la posibilidad de acceder a millones de sitios para conseguir

información que ayude a complementar los conocimientos que se adquieren en el aula.

Al estudiante ya no se lo trata como un objeto, sino que es tratado como una persona, quien ya posee independencia, posee madurez y sobre todo tiene un desarrollo pleno. La educación actual se basa en los objetivos precisos, operativos y verificables, en donde la evaluación es una comprobación del progreso, haciendo énfasis en el desarrollo de capacidades cualitativas y cuantitativas, globales, integradas y continuas (López Herrerías, 1978).

Es importante aprender a partir de los problemas reales a través de la colaboración entre el profesor y el estudiante predominando un aprendizaje significativo, “Aprender a Aprender”. El aprendizaje colaborativo toma más fuerza debido a los instrumentos que se proporcionan ya que facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales que propician el intercambio de ideas y la cooperación (Delavaut Romero & Fernández Aedo, 2008).

Existe un alto grado de interdisciplinariedad, éste es un campo en el cual el estudio cruza los límites tradicionales, es decir que las tareas ahora se desarrollan con ayuda de ordenadores los cuales permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad debido a su variabilidad y gran capacidad de almacenamiento permitiendo realizar diversos tipos de tratamientos de una información muy amplia y variada (Soriano Salvatierra, 2013) .

2.2. Bases Teóricas

Por Realidad Aumentada (RA) se entiende un sistema compuesto por elementos tomados de la realidad y elementos virtuales que se combinan

mediante herramientas informáticas de forma que obtengamos una realidad mixta en tiempo real. Las imágenes reales tomadas directamente por una cámara se superponen con elementos virtuales que coloca el software en la escena. El sistema informático añade información virtual a la información real y es en esto en lo que se diferencia de la realidad virtual en la que todos los elementos están digitalizados y tratados por el software específico (Mendiguchía, 2010).

Es una tecnología innovadora, ligada a la Realidad Virtual (RV⁴), cuya diferencia principal reside en que la Realidad Aumentada (RA) añade información virtual a la información real existente, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobre imprime los elementos virtuales al mundo real (DSP-Comunicacion, s.f.).

Podemos decir que la Realidad Aumentada no nos traslada a otro lugar para poder experimentar su entorno, sino que permite mantenernos en ella, de tal manera que es posible interactuar con ella a través de los objetos virtuales. Haciendo que el modo de ver y de obtener conocimientos en la realidad sea enriquecida, demostrando que, “la Realidad Aumentada no sustituye la realidad, sino que la complementa” (Garcia, 2014).

2.3. Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada permite agregar información a imágenes, objetos o entornos físicos a lo que se le llamarán datos reales, cuya información puede ser texto, imágenes, videos, audios, objetos 3D, etc., convirtiéndose en información virtual que será percibida de forma realista e interactiva al

⁴ RV Realidad Virtual

colocar la cámara de un dispositivo por encima del patrón, que dependiendo del software que se use permitirá reconocerlos.

La información que se maneje en la Realidad Aumentada debe ser almacenada de manera local o externamente, de tal manera que permita la sobre posición de la información virtual en el entorno real, cuya característica puede llamarse capa de información.

Para el funcionamiento de la Realidad Aumentada se requiere de los siguientes componentes:

Marcador o Patrón: “El marcador es el elemento que activará la aplicación de Realidad Aumentada. Puede ser de varios tipos, puede ser una imagen que captemos con la cámara, o simplemente un punto geográfico que al aproximarnos, inicie una secuencia de Realidad Aumentada” (Nacho, s.f.). Aunque en la actualidad también los objetos físicos ya sean un edificio, pieza arqueológica, muñeco, persona, etc. permiten activar la aplicación de Realidad Aumentada.

Cámara: “Para poder activar cualquier sistema de Realidad Aumentada necesitamos una cámara que capte la realidad y sea la fuente de información real para la aplicación.” (Nacho, s.f.) Siendo aquel componente que transmite los datos reales al software AR (Augmented Reality).

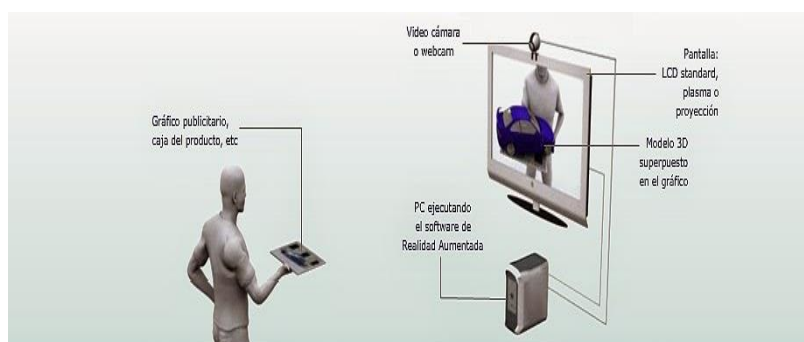
Información virtual: “Se trata de todos los datos que se ofrecerán al usuario una vez se haya activado un marcador mediante cámara o GPS.” (Nacho, s.f.). Estos datos pueden ser texto, video, audio, objetos 3D, etc., que a su vez interactúan con el usuario.

Software A.R.: “Es el software o programa informático que interprete la aplicación y la reproduzca en el ordenador o móvil.” (Nacho, s.f.), siendo aquel componente que toma los datos reales y virtuales convirtiéndola en una experiencia de Realidad Aumentada.

Pantalla: “Es imprescindible contar con una pantalla para visualizar la información virtual mezclada con la real.” (Nacho, s.f.) Es aquella que permite apreciar la experiencia de Realidad Aumentada.

En la siguiente **Figura 2.1** muestra el funcionamiento de la Realidad Aumentada.

Figura 2.1 Funcionamiento de la Realidad Aumentada



Fuente: Web Blog de Juan Pablo Ortiz
Elaborado por: Autor

2.3.1. Aplicaciones de Realidad Aumentada

“Son ya numerosas las aplicaciones de Realidad Aumentada que conectan el mundo real con el mundo virtual a partir de la detección de patrones.” (Garcia, 2014) De tal manera que se la considera una tecnología moderna debido a su gran crecimiento que ha tenido y que con el pasar del tiempo será una de la más usada en muchos ámbitos incluido el de la educación.

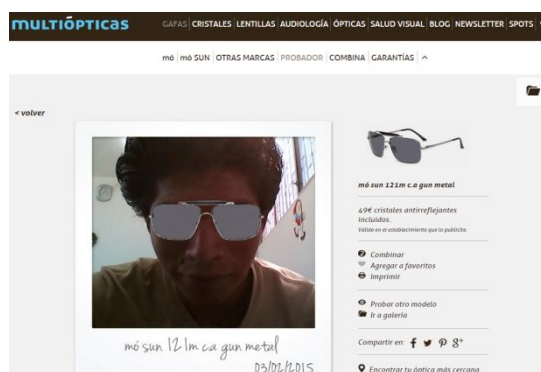
A continuación se darán a conocer algunas aplicaciones ya creadas y con qué fin fueron desarrolladas:

Marketing

La Realidad Aumentada, desde su explosión mediática a mediados del 2010, ha generado un sin fin de propuestas innovadoras para las empresas. Precisamente muchas de ellas han aprovechado su novedosa interacción con el usuario para brindar una forma diferente de presentar y vender productos (Vegas Ubillús, 2014).

Permitiendo así aumentar la atracción de los usuarios sobre lo que se pretende mostrar por parte de las empresas, con el fin de que interactúe con el producto o servicio en tiempo real, y a su vez mostrar información relevante sobre aquello. Un ejemplo sería el probador de gafas online ya que permite al usuario escoger el producto para probárselo de una manera virtual y que a su vez muestra información tales como el precio, tamaño, modelo, etc. como se muestra en la **Figura 2.2**.

Figura 2.2 Probador de Gafas Online



Fuente: Multiópticas
Elaborado por: Autor

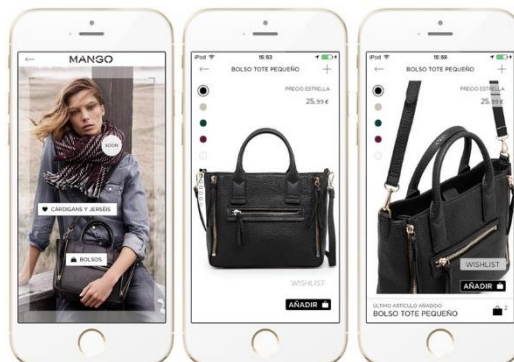
Mónica Deza ex-Directora ejecutiva de Universal McCann en (UniversalMcCann, 2008), comentó lo siguiente: “La Realidad Aumentada

cumple con todos los requisitos básicos de la publicidad eficaz: permite una total interacción con el consumidor, así como la personalización del contenido, unos resultados medibles en tiempo real y por supuesto, el efecto sorpresa y fascinación que ejerce en el usuario, de modo que se incrementa de manera considerable el recuerdo de la acción publicitaria.”

Las más prestigiosas marcas utilizan estas tecnologías en sus campañas publicitarias: IKEA, Adidas, Ford, BMW, Lego, FOX, Paramount, Ray Ban, Mac-Donalds son algunos de los ejemplos más conocidos, y muchas otras marcas están utilizando ya la Realidad Aumentada para llegar mejor a sus clientes potenciales. (Garcia, 2014).

Otras empresas ya tienen a disposición ventas online o ventas móviles a través de la Realidad Aumentada, con el fin de que los usuarios realicen las compras de manera sencilla y rápida, las compras que se realizan por medio de un dispositivo móvil se las denomina **m-commerce**. Un ejemplo sería la compañía de moda Mango que apostó por incorporar realidad aumentada a través de una App móvil como se muestra en la **Figura 2.3**.

Figura 2.3 App Mango m-Commerce



Fuente: Domestika5
Elaborado por: Autor

⁵ Segura, Richard. Mango Realidad Aumentada. Extraído el 10 de febrero del 2015. Obtenido de <http://www.domestika.org/es/projects/154164-mango-realidad-aumentada>.

Esta aplicación incorpora una nueva función, llamada **Scan&Shop**, permite escanear las imágenes de los catálogos y la publicidad en revistas y las marquesinas publicitarias de Mango para comprar esas prendas a través de la aplicación móvil así como localizarlas en sus tiendas. (Rodríguez, 2014)

Turismo

La Realidad Aumentada aplicada al turismo es considerada una potente y eficaz herramienta para divulgar y dar a conocer el patrimonio histórico y cultural de la ciudad, enriqueciendo y dando un valor añadido a toda la información que queremos transmitir. (Visuar, s.f.)

Siendo ésta una manera diferente de informar sobre los patrimonios históricos y culturales de la ciudad, ya que no se necesitaría de ningún guía turístico que le brinde información de aquello, sino que la información se proporcione de manera virtual a través de un dispositivo móvil. Y Para lograr aquello se requiere del uso de GPS y base de datos donde será almacenada la información.

Un ejemplo que aplica la Realidad Aumentada como guía turística es la app **Guía Quito** (Quito-Turismo), como se muestra en la **Figura 2.4**, y que podemos encontrarla para iPhone y Android.

Figura 2.4 App Guía Quito



Fuente: Guía Quito
Elaborado por: Autor

Uno de sus principales usos consiste en identificar y localizar todo aquello que nos rodea: monumentos, tiendas, restaurantes, hoteles, etc. (Pyme, 2012). Es usada por muchos de los viajeros y turistas, debido a que la mayoría de estos cuentan con dispositivo móvil inteligente, y de esta manera obtienen información de manera rápida.

Educación

La tecnología de Realidad Aumentada está siendo cada vez más utilizada en el aula, donde se considera una de las opciones de mayor proyección gracias a su capacidad para conseguir mayor percepción, interacción y aprendizaje por parte del alumnado (Educacion3.0, 2014).

El uso de esta herramienta en la educación provee de clases enriquecidas, ya que está compuesta por elementos tridimensionales tales como objetos 3D, multimedia, etc., de tal manera que el profesorado pueda explicar de mejor manera las clases, y a su vez logrando que el alumnado preste mayor atención y sienta motivación en seguir aprendiendo.

Esta tecnología aplicada en la educación plantea nuevos métodos y técnicas de enseñanzas que pueden ser usadas por el profesorado en el desarrollo de una clase.

Un ejemplo podemos considerar al **AR-Books**, estos libros son tanto didácticos como narrativos, y en ellos el hilo conductor es el empleo de la Realidad Aumentada con el fin de enriquecer su lectura y comprensión (Santiago, 2014), uno de los libros la apreciaremos en la **Figura 2.5**, donde el libro trata de la anatomía del pie y la pierna.

Figura 2.5 Libro de Realidad Aumentada



Fuente: AR-Books
Elaborado por: Autor

Estos libros tienen la posibilidad de ver en 3D los elementos sobre los que se está estudiando e interactuar y modificarlos, viendo su evolución, cambiándolos, etc. y en general aprendiendo de ellos (Gallego, Saura, & Núñez, 2013). Tal como se muestra en la **Figura 2.6** donde se puede apreciar la utilización del libro y los elementos que se muestra en pantalla.

Figura 2.6 Utilización de Libro de Realidad Aumentada



Fuente: AR-Books
Elaborado por: Autor

Observando la imagen podemos apreciar que el elemento 3D aparece en el monitor, debido a que la cámara web apunta al marcador, permitiendo que el modo de aprender sobre la anatomía del pie y la pierna sea distinta a la tradicional, ya que permite interactuar con ella a través de los elementos virtuales.

Arquitectura e Industria

Con la Realidad Aumentada entramos en una nueva era de la arquitectura donde el nivel de interacción con el usuario aumenta y facilita sus objetivos. Ya que permite generar cualquier elemento arquitectónico y visualizarlo en 3D en el ambiente que se desee desarrollarlo así como modificar elementos en tiempo real en función de las preferencias del cliente (Realmart, s.f.). De esta manera se pueden evitar que ocurran errores al momento de ejecutar el proyecto.

El uso de esta herramienta permite visualizar proyecto tales como planos, maquetas, etc. desde todos los lados y ángulos de una manera virtual, obteniendo de esta manera detalles que no pueden ser apreciados cuando son presentados en papel, e incluso pueden variar el tamaño y modificar el acabado al gusto que uno desee.

En la siguiente ilustración de la **Figura 2.7** se muestra un ejemplo de aplicación de Realidad Aumentada en la arquitectura de una casa, a su vez mostrando los distintos acabados que pudiera tener esa casa.

Figura 2.7 Realidad Aumentada aplicada a la Arquitectura



Fuente: Realmart
Elaborado por: Autor

Además puede ser aplicada para la construcción de edificios, hoteles, restaurantes, urbanizaciones, etc.

Por último debemos destacar que la Realidad Aumentada ya se ha implantado en diversos subsectores industriales tales como fabricantes de maquinaria, joyería, electrónica, mantenimiento, etc. (Bihartech, 2014).

A continuación mostraremos un ejemplo de cómo se aplica la Realidad Aumentada en la industria mediante la ilustración de la **Figura 2.8**.

Figura 2.8 Realidad Aumentada a la industria



Fuente: Bihartech
Elaborado por: Autor

En donde podemos apreciar que se trata de dar mantenimiento a una maquinaria, con el fin de reducir errores en la misma y a su vez permite visualizar datos para determinar si existen fallos y puedan ser reparados inmediatamente.

Medicina

En Medicina existen soluciones de Realidad Aumentada enfocadas a varias áreas para la visualización, dentro de las que sobresalen las de análisis de

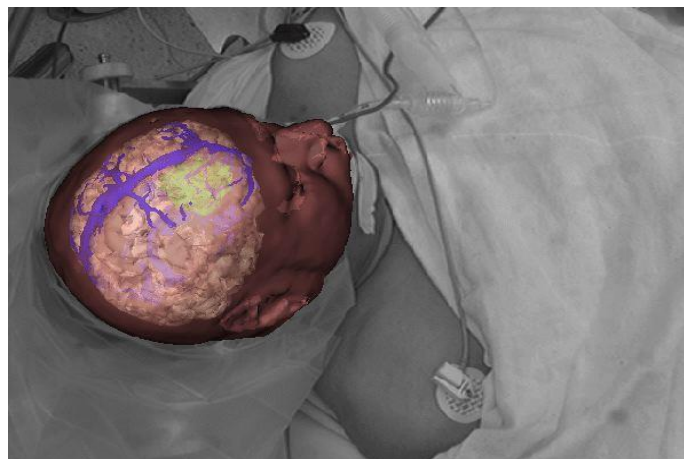
imágenes biomédicas, simulación de sistemas fisiológicos, entrenamiento en Anatomía **Figura 2.9**, y visualización de procedimientos quirúrgicos **Figura 2.10**, desde donde las diferentes especialidades médicas han encontrado una herramienta poderosa para su aplicación y uso (Ortiz Rangel, 2011).

Figura 2.9 Realidad Aumentada aplicada a la medicina simulada



Fuente: Technocult
Elaborado por: Autor

Figura 2.10 Realidad Aumentada a la medicina quirúrgica



Fuente: Surgical Planning Laboratory
Elaborado por: Autor

El uso de estas aplicaciones nos permite realizar prácticas de intervenciones quirúrgicas con los órganos virtuales antes de realizarla con un paciente real. Es usado por los estudiantes de medicina, debido a que de esta manera realizan sus prácticas y adquieren conocimientos de cómo es una intervención quirúrgica.

Además, la Realidad Aumentada puede ayudar enormemente a enriquecer la información que proporcionan algunos elementos como radiografías u otras herramientas usadas para el diagnóstico de pacientes (Virtualama, 2014).

Transporte y localización

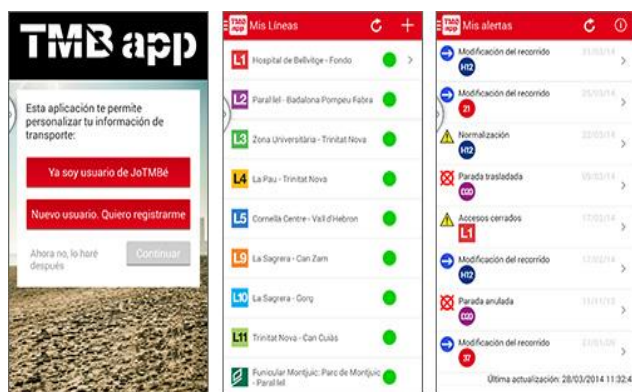
Esta nueva tecnología permite con la cámara del móvil recibir información en tiempo real de la red del transporte público justo donde está ubicado el usuario. Algunas ciudades como París, Londres o Madrid han puesto esta herramienta a disposición de los viajeros de transporte público (LaVanguardia, 2010).

A través de la aplicación instalada en el móvil se pueden localizar todas las paradas de autobús, las estaciones de metro, tranvía o ferrocarril que estén más cercanas al usuario; así como la dirección y distancia a la que se encuentran (Marín Moran, 2011).

La TMB⁶ App es una aplicación que es usada en Barcelona – España para ofrecer información sobre el transporte público. En la siguiente ilustración de la **Figura 2.11** se dar a conocer un poco de su funcionamiento.

⁶ TMB: Transports Metropolitans de Barcelona

Figura 2.11 Funcionamiento de la TMB App



Fuente: TMB App
Elaborado por: Autor

Cuya ilustración muestra las líneas de los buses que se hayan marcados como favoritos y sobre las alertas para saber si un bus cambia de ruta o cuándo llega a una parada.

Esta aplicación también muestra dónde estamos ubicados y a su vez permite marcar la ruta hacia dónde se quiera ir, para poder escoger el medio de transporte adecuado que permita llegar a ese destino. En la ilustración de la **Figura 2.12** daremos a conocer la interfaz de la aplicación TMB App.

Figura 2.12 Interfaz de la Aplicación TMB App



Fuente: TMB App
Elaborado por: Autor

Además se pueden hacer muchas cosas más con esta interesante aplicación sobre todo porque permite personalizarla de acuerdo a lo que se desee.

2.3.2. Herramientas de Realidad Aumentada

Existen una gran variedad de compañías que ofrecen Kit de desarrollo de Software (SDK) para la creación de proyectos de Realidad Aumentada, ya sean para dispositivos móviles y ordenadores. A continuación se describirán algunas herramientas que permiten la realización de proyectos de Realidad Aumentada para dispositivos móviles, que es la que interesa para el desarrollo de este proyecto.

Metaio

Metaio es el líder mundial en software de Realidad Aumentada, la investigación y la tecnología, con más de 10 años de experiencia en la Realidad Aumentada y la Visión por Computador, fue desarrollado a través de la empresa alemana METAIO, por CEO Thomas Alt y CTO Peter Meier (Metaio, Metaio, 2015). Posee varias plataformas de desarrollo como el metaio Creator y metaio SDK que permiten realizar proyectos de Realidad Aumentada ya sea para móviles, Pc y Web.

A continuación describiremos de las plataformas mencionadas anteriormente que brinda metaio para sus desarrolladores.

Metaio SDK (**Figura 2.13**) es una poderosa herramienta para la creación de Realidad Aumentada para iOS, Android, Unity 3D y Pc (MetaioSDK, s.f.). Anteriormente ésta SDK era de pago pero debido al gran éxito que tuvieron la liberaron dejándola para su uso de modo gratuito. Pero al ejecutar una

aplicación en un dispositivo móvil usando el SDK versión gratuito mostrará una marca de agua correspondiente a la empresa metaio, y para poder quitarla necesitará de una licencia Básica o Pro.

Figura 2.13 Metaio SDK

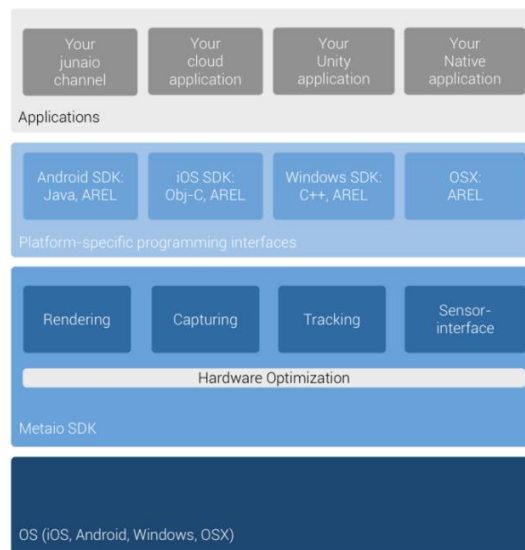


Fuente: Metaio
Elaborado por: Autor

La versión gratuita incluye características tales como el reconocimiento de caras, de imágenes, entre otras, pero no incluye características que tiene la versión PRO, como el tracking de objetos o entornos 3D. Y para su uso de esta herramienta se necesita tener conocimientos de programación (Metaio, Metaio Creator, s.f.).

El metaio SDK está diseñado en forma modular que incluye el componente de presentación "Rendering", el componente de captura "Capturing", el componente de seguimiento "Traking", el componente sensor de interfaz "Sensor - Interface" y la interfaz de Metaio SDK, cuya interfaz permite interactuar los 4 componentes con la aplicación tal como se muestra en la **Figura 2.14**, y para que la aplicación de RA se ejecute, primeramente se debe establecer una combinación del Metaio SDK con la platform SDK por medio de las APIs (Interfaz de Programación de Aplicaciones), que son las que dan esas funcionalidades.

Figura 2.14 Estructura del Framework Metaio SDK



Fuente: Metaio SDK Framework
Elaborado por: Autor

Metaio Creator (Figura 2.15) es una poderosa herramienta que permite realizar proyectos de Realidad Aumentada para iOS, Android, PC e incluso Mac de manera muy sencilla sin la necesidad de conocimientos de programación. Es fácil de usar, solo basta con arrastrar y soltar imágenes 2D a la plataforma e importar el contenido ya sea entornos 3D, multimedia, etc. (Metaio, Why Use the Metaio Creator?, s.f.).

Figura 2.15 Metaio Creator



Fuente: Metaio
Elaborado por: Autor

Esta herramienta también tiene su versión de pago y gratuito, de esta manera al usar una versión gratuita permite trabajar en modo demo que es de mediante uso limitado, ya que solo deja cargar 2 referencias de contenidos (trackables) y solo 2 elementos RA, y para poder acceder al canal de la aplicación se le debe hacer mediante código QR, pero no permite que los demás usuarios puedan acceder a ella, ya que estará alojada en un canal no público, y para que los usuarios pueden acceder se debe adquirir una licencia (Metaio, The First Startup, s.f.).

Los modelos 3D que soporta el metaio SDK y el metaio Creator son con formato OBJ, FBX y MD2, estos dos últimos mencionados permiten trabajar con objetos animados pero al trabajar con el OBJ solo obtendremos objetos estáticos, lo cual es otro punto favorable para el uso de nuestro proyecto ya que no se trabajará con este formato sino con las dos que permite animaciones.

El software de modelado 3D que se va a utilizar es Blender ya que es gratuito y permite exportar sus diseños a este tipo de formatos.

Wikitude

Es una divertida, innovadora e informativa plataforma de Realidad Aumentada (AR) que te permite descubrir qué hay a tu alrededor de un modo completamente nuevo. Simplemente, usa la cámara de tu smartphone para explorar tu entorno. Wikitude añadirá información y contenido interactivo adicional sobre la imagen que muestra la cámara. (Ortiz Ocaña, s.f.)

El Wikitude posee un SDK como se ilustra en la **Figura 2.16**, está optimizado para el sistema operativo móvil iPhone y Android, debido a que se ejecuta desde dispositivos móviles de gama baja hasta los de gama alta

como son los teléfonos inteligentes y Tablet. Está basado en tecnología web y su núcleo se basa en un sofisticado API de JavaScript. Es compatible con el reconocimiento de imágenes lo que le hace favorable para el uso en el presente proyecto (Wikitude, s.f.). Sin embargo se debe seguir una serie de requerimientos al momento de crear los modelos 3D con sus animaciones, lo que dificulta mucho al momento de importarlos al formato soportado por wikitude.

Figura 2.16 Wikitude SDK



Fuente: Wikitude
Realizado por: Autor

El wikitude SDK es gratuito cuando se la utiliza con fines no comerciales, pero para su uso se necesita registrar, caso contrario se debe optar por una licencia para su uso y comercialización.

Total Immersion - D'Fusión Studio

La plataforma utilizada para crear soluciones comerciales de Realidad Aumentada personalizados es la suite D'Fusión establecido por Total Immersion que se ilustra el la **Figura 2.17**. Es una plataforma multifacética disponible para diseñar proyectos de Realidad Aumentada para móviles, basada en la web y aplicaciones profesionales como industriales, eventos en el escenario y presentaciones públicas. La herramienta de diseño llamado D'Fusion Studio se ofrece en su página web como una descarga

gratuita para promover la creación de experiencias de Realidad Aumentada. (Total-Immersion, D'Fusion Studio Suite, s.f.)

Figura 2.17 D'fusion Studio



Fuente: Total-Immersion
Elaborado por: Autor

Es fácil de usar y permite crear rápidamente proyectos de Realidad Aumentada, el desarrollo se la realiza mediante la programación orientada a objetos utilizando el lenguaje LUA.

Una vez que se desarrolla con D'Fusion Studio, dicha experiencia de Realidad Aumentada está listo para ejecutarse en varios Sistemas Operativos, incluyendo Windows, Mac OS, Linux, iOS y Android. No se necesita usar un servidor externo para transferir imágenes ya que permite guardar localmente desde 500 hasta 10.000 imágenes, ni tampoco se necesitará de redes Wi-Fi o 3G para la superposición de los diseños 3D, texto, video, etc. (Total-Immersion, D'Fusion Studio, s.f.)

Para poder utilizar el proyecto desarrollado en D'Fusion Studio en el sistema operativo Android, se debe exportar el proyecto a un entorno de desarrollo estándar específico, pudiendo ser **Eclipse** e importando las librerías que se las encuentra en el **D'Fusión Mobile SDK para Android**,

ya que estas librerías permiten el despliegue de Realidad Aumentada en los teléfonos inteligentes. (Total-Immersion, D'Fusión Mobile SDK, s.f.)

D'Fusión Mobile permite el reconocimiento 2D y 3D, el reconocimiento facial, reconocimiento rápido de Video Streaming, reconocimiento de códigos de barra, tiene un cifrado de medios para evitar la piratería de la información y de los objetos del proyecto, tiene un rendering avanzado de objetos 3D y aprovecha la arquitectura de múltiples núcleos disponibles en la mayoría de los teléfonos inteligentes para así lograr con mayor rapidez la superposición de objetos 3D, texto, videos, etc. en el escenario. (Total-Immersion, D'Fusion Mobile, s.f.)

Los modelos 3D que soporta el D'fusion Studio son con formato Autodesk Maya y 3DS Max, ya que permiten incorporar los objetos 3D con animaciones, la cual es favorable para este proyecto.

Vuforia

Vuforia (**Figura 2.18**) es una plataforma de software creada por la compañía Qualcomm, que permite crear aplicaciones de Realidad Aumentada (AR) para móviles (Qualcomm-Technologies). Esta plataforma incluye SDK para la creación de aplicaciones de Realidad Aumentada ya sea para IOS y Android, además cuenta con una extensión para usarla en Unity 3D, que se describirá más adelante.

Figura 2.18 Qualcomm-Vuforia



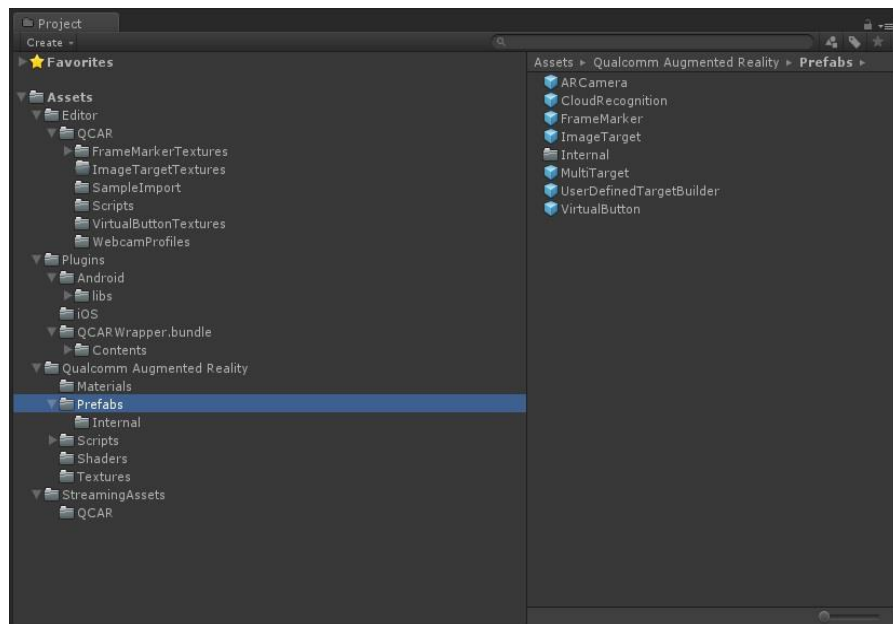
Fuente: Vuforia
Elaborado por: Autor

Vuforia SDK incluye las siguientes características: proporciona un robusto **reconocimiento y seguimiento de los objetos 2D Y 3D (Object)**, tales como un juguete, vehículo, etc. Permite el **reconocimiento de imágenes (Images)**, ya sea de una revista, libro, periódico, etc., estas imágenes son creadas con la herramienta online de manager de Target, la cual proporciona una Base de datos de esas imágenes que debe ser usada en la aplicación. Admite el **reconocimiento de imágenes definidos por el usuario (User-Defined Images)**, ya sea de un libro, revista, etc., a diferencia del (Image), es que se captura la imagen en el momento de que se ejecuta la aplicación. Proporciona **reconocimiento de cilindros (Cylinders)**, tal como las botellas, latas, vasos y tazas, al igual que en el (Image) el proceso es similar ya que se debe crear una base de datos, pero es mediante la combinación de la imagen con el cilindro. Soporta el **reconocimiento de texto (Text)**, ya sean palabras que se encuentren almacenadas en el conjunto de datos de referencias llamada lista de palabras (word list) que almacena más de 100.000 palabras al momento de ejecutar la aplicación, y ésta a su vez admite la adición de más palabras en la lista de palabras. Posibilita el **reconocimiento de cajas (Boxes)**, ya sea una caja de cereal, de DVD, etc., al usar estas características hay que tomar en cuenta cuál es su profundidad, anchura y altura, ya que de estas especificaciones permitirán el fácil reconocimiento. Además permite el **reconocimiento de Marcadores de trama (Frame Markers)**, que son parecidos a los códigos QR, la diferencia de ésta es que permiten personalizar la imagen que va en el interior, además son ideales para utilizar para las piezas del juego o en otras experiencias con múltiples objetivos que se ven al mismo tiempo (**Qualcomm-Vuforia, Qualcomm-Vuforia-Features**).

La extensión de AR Vuforia para la Unity (**Figura 2.19**) también permite la creación de aplicaciones de Realidad Aumentada de manera rápida, a través del motor de juego multiplataforma llamada Unity 3D. La AR

Extensión Vuforia es compatible con la Unity Standard y Unity Pro (Qualcomm-Vuforia, Getting Started with the Unity Extension).

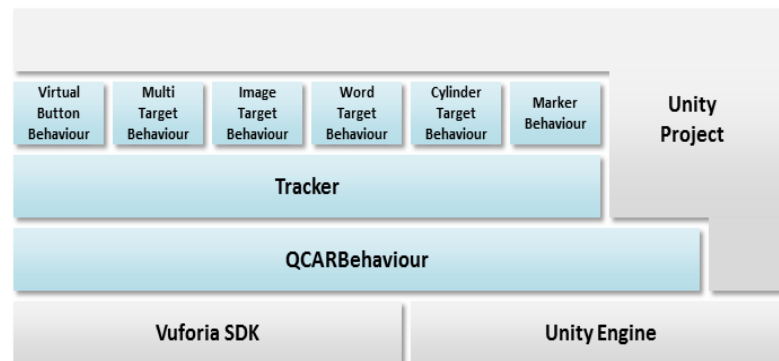
Figura 2.19 Extensión AR Vuforia en Unity



Fuente: Vuforia
Elaborado por: Autor

Al usar extensión de AR Vuforia en Unity brinda algunas características que se usan al crear un proyecto de Realidad Aumentada en IOs o Android, y que se describirá a continuación: Botones virtuales (**Virtual Buttons**) que permite la interacción del usuario entre el mundo real y virtual, Imagen Objetivo (**Image Targets**) que permite el reconocimiento de imágenes, Múltiples Objetivos (**Multi Targets**) que permite el reconocimiento de cajas tales como el del cereal, de un DVD, etc., Marcadores de trama (**Frame Markers**), que son parecidos a los códigos QR, reconocimiento de cilindros (**Cylinders**), tal como las botellas, latas, vasos y tazas, y por último el reconocimiento de texto (**Text**), que se encuentran almacenadas en una lista de palabras. En la **Figura 2.20** mostraremos la descripción general de la extensión de AR Vuforia en Unity.

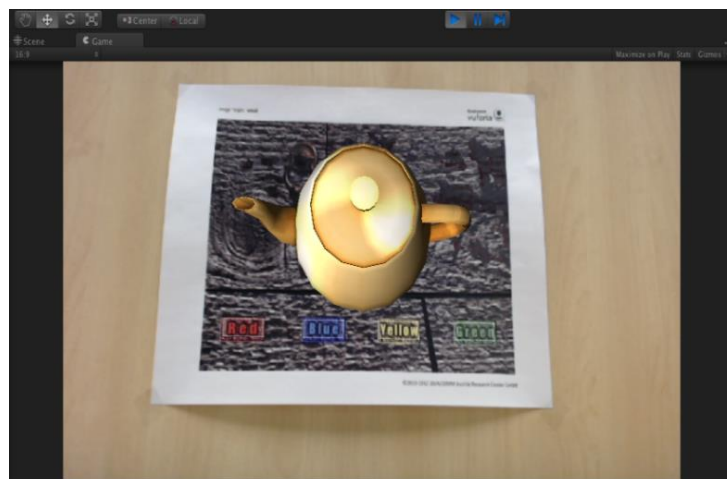
Figura 2.20 Descripción general de la Extensión de AR Vuforia en Unity



Fuente: Vuforia
Elaborado por: Autor

Un ejemplo al usar la extensión de AR Vuforia en la Unity la mostraremos en la **Figura 2.21**, en donde se puede observar el uso de los botones virtuales.

Figura 2.21 Ejemplo de uso de AR Vuforia en Unity



Fuente: Vuforia
Elaborado por: Autor

Una ventaja de usar esta extensión en la Unity, es que permite personalizar la aplicación de una manera que uno desee, demostrando que es útil para la elaboración de este proyecto, ya que permitirá la creación de un menú

que permitirá que el usuario interactúe con la información virtual y real, además es una plataforma que permite realizar las aplicaciones de Realidad Aumentada de manera rápida.

Una desventaja al usar esta extensión en la Unity es que es una versión de pago, pero se puede trabajar con la versión gratuita permitiendo así la elaboración de este proyecto.

2.4. Interaprendizaje

El interaprendizaje se lo realiza mediante la labor del docente y estudiante, haciendo que el proceso de aprendizaje sea cooperativo y colaborativo, es decir dejar de ser individual y trabajar de manera grupal ya que de esta forma habrán más opiniones vertidas en una clase. De esta manera, es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo, las tareas a realizar (Gross, 2000).

El proceso de esta técnica está acorde a la actualidad debido a que no se permite que el docente tenga que hablar y hablar, si no que permite que el estudiante sea partícipe en la clase aportando con ideas, conocimientos y experiencias, con el fin de que el docente sepa comprenderla, aclararla y fortalecerla, además de hacer cuestionamiento a inquietudes dando lugar a que la clase sea investigativa e interactiva.

Para aquello se debe de ser colaborativo, ya sea compartiendo las experiencias y conocimientos con el resto, de manera práctica, verbal, o a través de tecnologías que se usan en la actualidad. Una de las tecnologías que está pegando fuerte en el ámbito de la educación es la Realidad Aumentada, ya que ésta pretende ayudar la enseñanza en los maestros y

mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de una clase, para que sea de manera interactiva, productiva y cooperativa.

Es muy probable que la Realidad Aumentada pueda hacer de los entornos educativos más productivos, placenteros e interactivos que nunca. Realidad Aumentada no sólo tiene el poder para concertar a un alumno en una variedad de formas interactivas que nunca han sido posibles antes, pero también puede proporcionar a cada individuo con la propia trayectoria de descubrimiento único, con contenido rico de entornos 3D y modelos tridimensionales generados por ordenador (Lee, 2012).

2.5. Variables

2.5.1. Variable Independiente

Aplicación de Realidad Aumentada

2.5.2. Variable Dependiente

Procesos del Inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano.

Tabla 2.1 Matriz de Variable Independiente

HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
Mediante la implementación de una aplicación de Realidad Aumentada se mejorarán los procesos del inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano.	Aplicación de realidad aumentada	Tecnología Visión Artificial	Equipos tecnológicos Software o Aplicación Información Digital	¿Cuenta con algún equipo tecnológico para el desarrollo de una clase interactiva? ¿Recibe capacitaciones en el manejo de las TIC por parte de la Institución? ¿Utiliza alguna aplicación o software informático en el desarrollo de una clase? ¿Conoce qué es la tecnología de Realidad Aumentada? ¿Le gustaría trabajar con una aplicación de Realidad Aumentada para apoyar el desarrollo de una clase? ¿Le gustaría trabajar con tecnología de Realidad Aumentada en el desarrollo de una clase? ¿Que le gustaría que incorpore la aplicación de Realidad Aumentada?	Encuesta y Entrevista

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 2.2 Matriz de Variable Dependiente

HIPOTESIS	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
Mediante la implementación de una aplicación de Realidad Aumentada se mejorarán los procesos del inter-aprendizaje de la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Almirante Alfredo Poveda Burbano.	Procesos del inter-aprendizaje de la materia ciencias naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa almirante Alfredo Poveda Burbano.	Procesos de Enseñanza	Comprensión Interés Interacción Participación	¿Usted termina comprendiendo el tema de la clase? ¿Le parecen interesantes las clases de la materia Ciencias Naturales? ¿El libro guía de materia de Ciencias Naturales es de gran interés para sus estudiantes? ¿Considera interactiva el desarrollo de una clase de Ciencias Naturales? ¿Permite la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase? ¿Le gusta participar en la clase de Ciencias Naturales? ¿Cuándo participas prefieres que sea en grupo? ¿Realiza trabajos en grupo con los estudiantes?	Encuesta y Entrevista
		Capacidad del Docente	Atención Motivación	¿Logra captar la atención de los estudiantes en el desarrollo de una clase? ¿Los alumnos sienten motivación de aprender en el desarrollo de una clase?	
		Desarrollo personal	Autoconocimiento	¿Le gusta investigar más sobre el tema dictado en clases de Ciencias Naturales?	
		Integridad	Cooperación.	¿Considera usted que una aplicación de Realidad Aumentada ayudara al aprendizaje colaborativo de sus estudiantes?	

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

2.6. Métodos e instrumentos de investigación

2.6.1. Métodos

Método Científico

El método científico es un conjunto de pasos o procesos lógicos utilizados en las ciencias para descubrir las relaciones internas y externas que rigen la realidad natural y social. El objetivo del método científico es alcanzar la verdad a través de la observación y experimentación (Editorial Enfoques Educativos, 2008). Por lo tanto el método científico sí abarca en nuestra investigación, ya que se pretende demostrar la hipótesis planteada.

El enfoque metodológico de la investigación estará enmarcado en el ámbito cualitativo y cuantitativo.

Los métodos de investigación a utilizar se plantean a continuación.

Método Hipotético-Deductivo

El método hipotético-deductivo no es contrario, sino es complementario, y conforma el método científico. Cuando se investiga se puede partir de una teoría, la teoría se ha construido con distintos razonamientos lógicos o datos empíricos, de los cuales se derivan hipótesis para después comprobarlas. (Editorial Enfoques Educativos, 2010)

Con el estudio previo de cómo se llevan los procesos de aprendizaje en la materia Ciencias Naturales, se pretende hacer una evaluación del medio actual con el fin de plantear un nuevo medio didáctico interactivo y a su vez así demostrar la hipótesis planteada.

2.6.2. Técnicas

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos a utilizar serán:

Para el enfoque cuantitativo:

- Técnica: encuestas
- Instrumento: cuestionarios cerrados.

Para el enfoque cualitativo:

- Técnicas: observaciones y entrevistas
- Instrumentos: fichas de observación y cuestionarios abiertos

TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Encuesta dirigida a Estudiantes

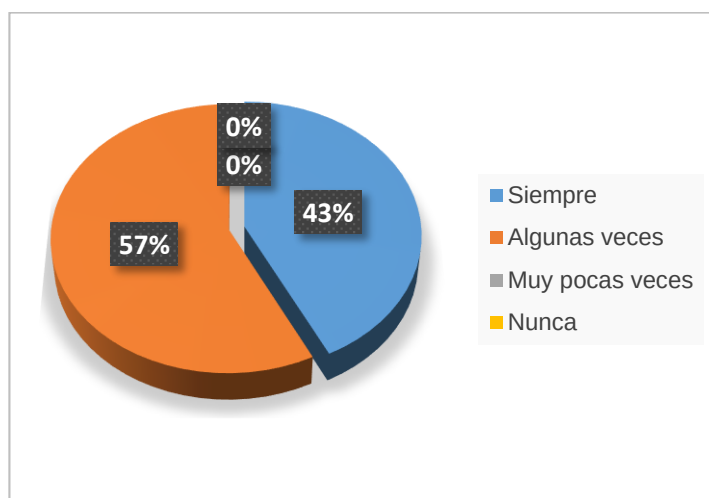
Pregunta No. 1.- Usted termina comprendiendo el tema de una clase.

Tabla 2.3 Comprende clase Estudiante

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Siempre	23	42,59%
2	Algunas veces	31	57,41%
3	Muy pocas veces	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
	TOTAL	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.22 Comprende clase Estudiante



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 57% de los estudiantes solo algunas veces termina asimilando la clase. Es necesario que los docentes de ciencias naturales del ciclo básico utilicen nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje para que los estudiantes entiendan el contenido de la materia.

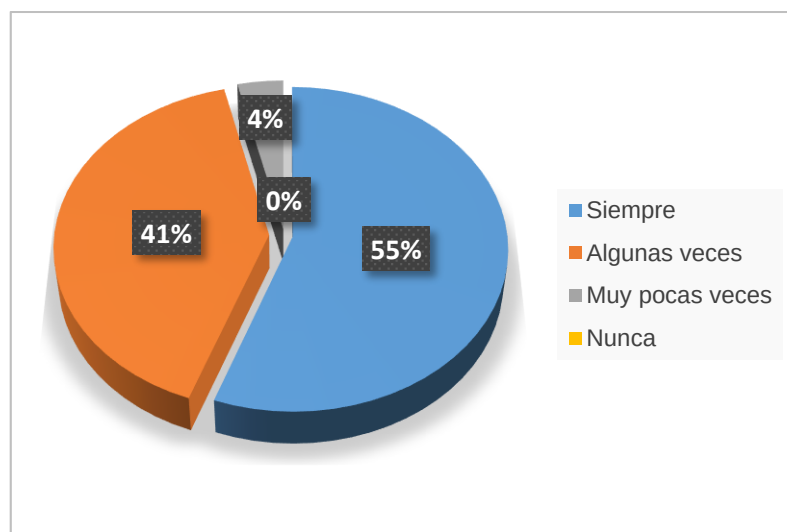
Pregunta No. 2.- Les parecen interesantes las clases de la materia Ciencias Naturales.

Tabla 2.4 Clases Interesantes por parte de los Estudiantes

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Siempre	30	55,56%
2	Algunas veces	22	40,74%
3	Muy pocas veces	2	3,70%
4	Nunca	0	0,00%
	TOTAL	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.23 Clases Interesantes por parte de los Estudiantes



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Al 55% de los estudiantes del ciclo básico siempre les parece interesante la materia de Ciencias Naturales y a un importante 41% solo algunas veces. Por lo cual es necesario que los docentes de esta área de educación innoven el proceso de enseñanza para de esta forma mantener el interés de los estudiantes hacia esta materia.

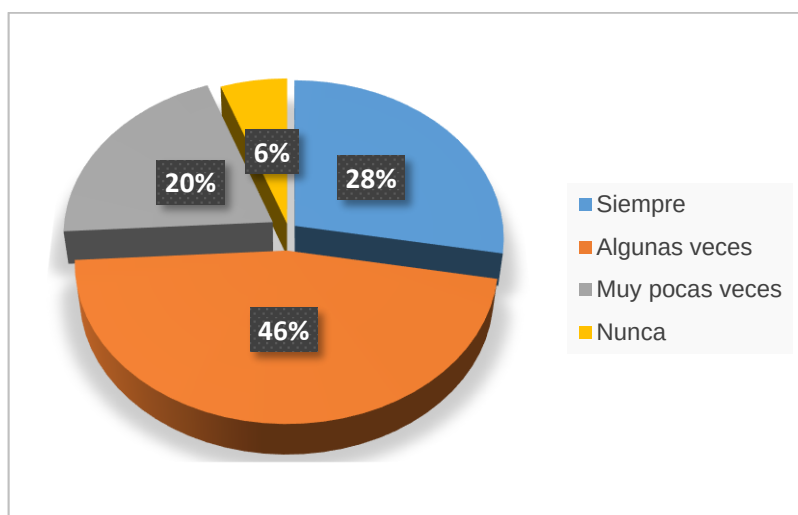
Pregunta No. 3.- Le gusta participar en la clase de Ciencias Naturales.

Tabla 2.5 Participación de Estudiantes

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Siempre	15	27,78%
2	Algunas veces	25	46,30%
3	Muy pocas veces	11	20,37%
4	Nunca	3	5,56%
	TOTAL	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.24 Participación de Estudiantes



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 66,7% de los estudiantes les gusta participar solo algunas veces o muy pocas veces en la materia de Ciencias Naturales. Es necesario que los docentes de esta área utilicen métodos educativos que vuelvan la hora clase más participativa, para de esta forma lograr que los estudiantes sean más activos y participativos en cada uno de los temas de esta materia.

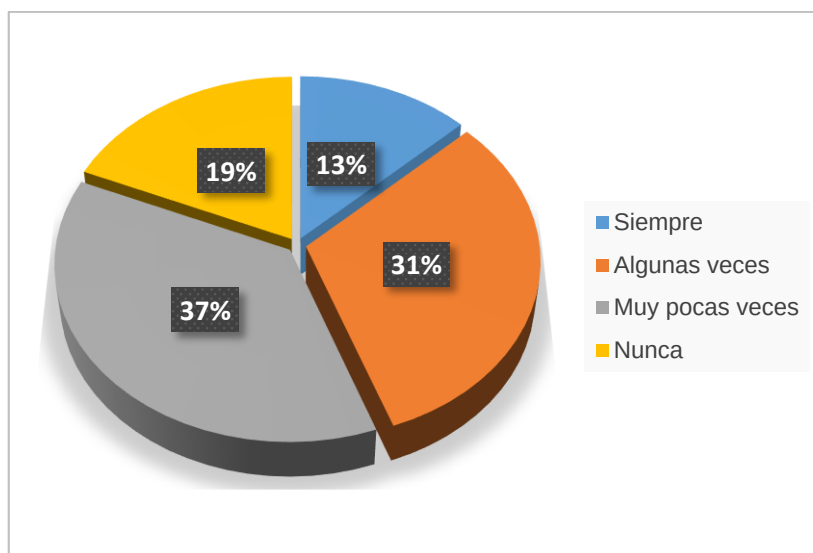
Pregunta No. 4.- Cuando participas prefieres que sea en grupo.

Tabla 2.6 Participación de Estudiantes en Grupo

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Siempre	7	12,96%
2	Algunas veces	17	31,48%
3	Muy pocas veces	20	37,04%
4	Nunca	10	18,52%
	TOTAL	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.25 Participación de Estudiantes en Grupo



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Es posible notar que solo el 13% de los estudiantes encuestados prefiere que su participación durante clases sea en grupo en la materia de Ciencias Naturales. Se considera que es necesario que los docentes incentiven mediante nuevos métodos de enseñanza la participación activa de los estudiantes tanto individual como grupal ya que las ideas resultantes de ellos ayudan al entendimiento de la clase.

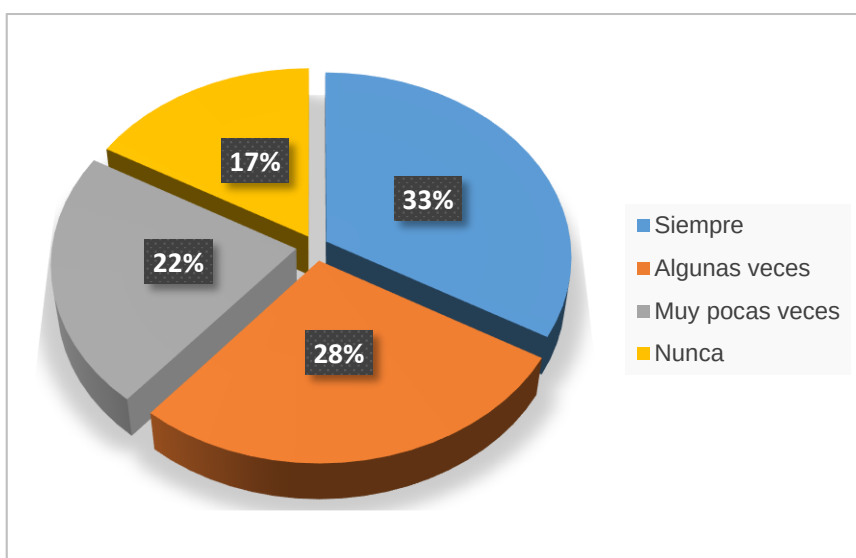
Pregunta No. 5.- Le gusta investigar más sobre el tema dictado en clases de Ciencias Naturales.

Tabla 2.7 Estudiante Investiga

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Siempre	18	33,33%
2	Algunas veces	15	27,78%
3	Muy pocas veces	12	22,22%
4	Nunca	9	16,67%
	TOTAL	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.26 Estudiante Investiga



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Solo el 33% de los estudiantes manifestó en la encuesta que siempre le gusta investigar más sobre el tema dictado en la materia de Ciencias Naturales. Es necesario que los docentes de esta área hagan las clases entretenidas y despierten más el interés de los estudiantes por averiguar sobre el tema de clase día a día.

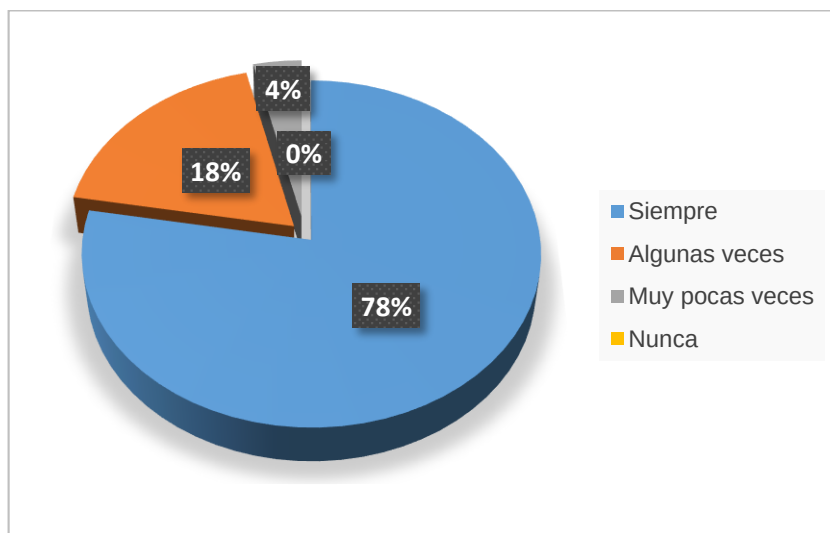
Pregunta No. 6.- Le gustaría trabajar con tecnología de Realidad Aumentada en el desarrollo de una clase.

Tabla 2.8 Realidad Aumentada en Clases

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Siempre	42	77,78%
2	Algunas veces	10	18,52%
3	Muy pocas veces	2	3,70%
4	Nunca	0	0,00%
	TOTAL	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.27 Realidad Aumentada en Clases



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 78% de los estudiantes encuestados manifestó que le gustaría trabajar con la tecnología de Realidad Aumentada en el desarrollo de la clase. Es necesario que los docentes de Ciencias Naturales aprendan el uso de las nuevas tecnologías para que las utilicen en la hora clase, haciendo de esta forma más entretenida e innovadora el desarrollo de la materia.

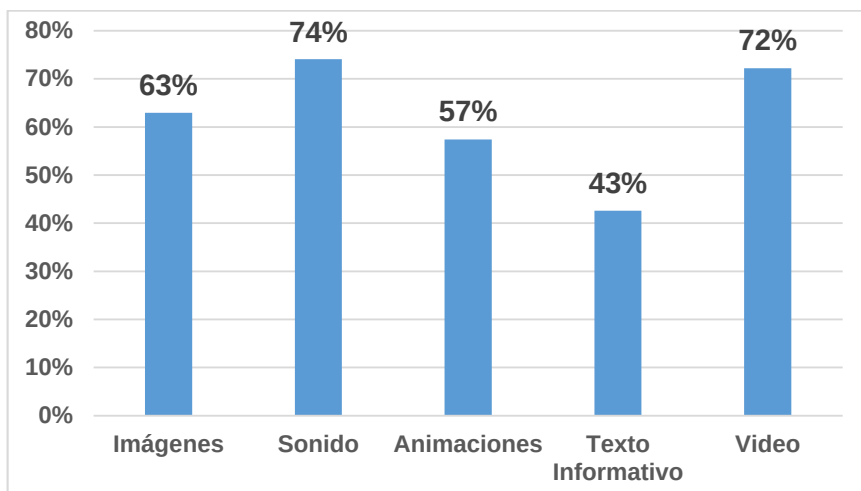
Pregunta No. 7.- ¿Qué le gustaría que incorpore la aplicación de Realidad Aumentada?

Tabla 2.9 Contenido de la Aplicación de Realidad Aumentada

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Imágenes	34	63%
2	Sonido	40	74%
3	Animaciones	31	57%
3	Texto Informativo	23	43%
5	Video	39	72%
	TOTAL	54	

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.28 Contenido de la Aplicación de Realidad Aumentada



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 74% de los estudiantes requieren que la aplicación de realidad aumentada incorpore contenido de audio, y el 72% de los estudiantes requieren que incorpore contenido de vídeo, además de un 63% de estudiantes requieren que incorpore imágenes, de esta manera se obtuvo información relevante en cuanto al contenido que debe contener la aplicación.

Encuesta dirigida a Docentes

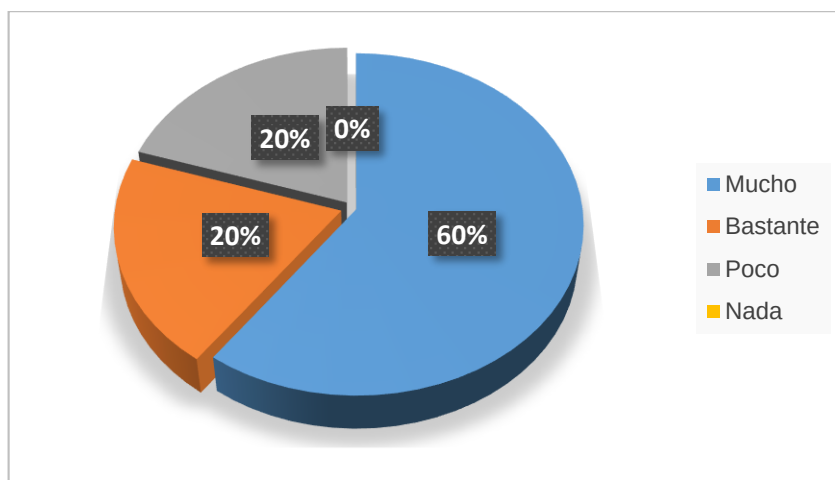
Pregunta No. 1.- Permite la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase.

Tabla 2.10 Docente permite participación

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	3	60%
2	Bastante	1	20%
3	Poco	1	20%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.29 Docente permite participación



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 60% de los profesores permite mucho la participación de los estudiantes en la materia de Ciencias Naturales. Es necesario que los docentes permitan la participación de todos los estudiantes ya que de esta forma la clase se vuelve más interactiva en muchas ocasiones llegando a generar debates, lo cual ayuda en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

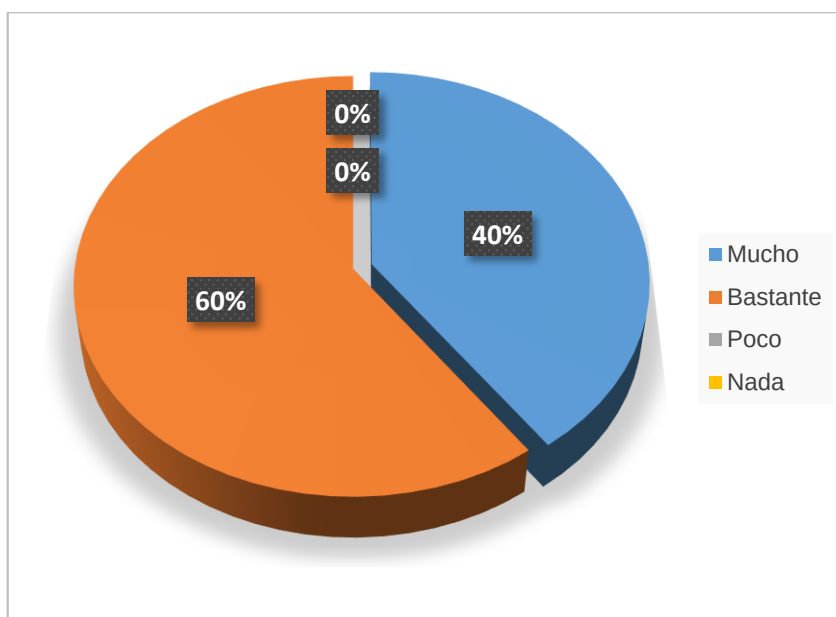
Pregunta No. 2.- Considera interactiva el desarrollo de una clase de Ciencias Naturales.

Tabla 2.11 Clase Interactiva por parte del Docente

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	2	40%
2	Bastante	3	60%
3	Poco	0	0%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.30 Clase Interactiva por parte del Docente



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 60% de los profesores consideró que la clase de Ciencias Naturales es bastante interactiva. Se considera necesario que los docentes utilicen medios de enseñanza que permitan que la hora clase se vuelva más interactiva propiciando así la participación de todos en el salón de clase.

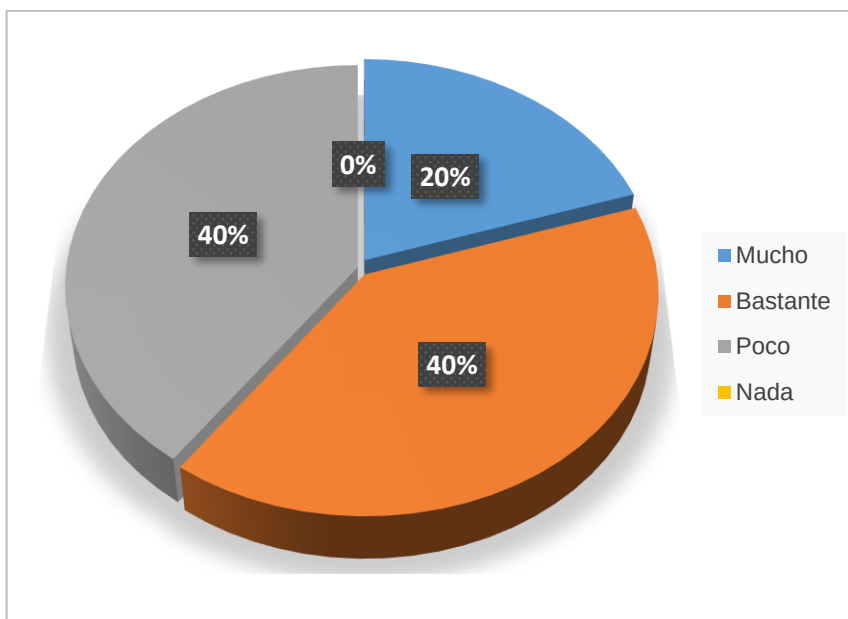
Pregunta No. 3.- Realiza trabajos en grupo con los estudiantes.

Tabla 2.12 Docente realiza trabajos en grupo

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	1	20%
2	Bastante	2	40%
3	Poco	2	40%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.31 Docente realiza trabajo en grupo



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 40% de los profesores manifestó que realiza trabajos en grupos con los estudiantes de forma poco frecuente. Es necesario que los docentes incentiven la participación de los estudiantes de forma grupal para fortalecer los lazos de compañerismo y aprovechar las ideas que resulten de los grupos para el mejor entendimiento de la materia.

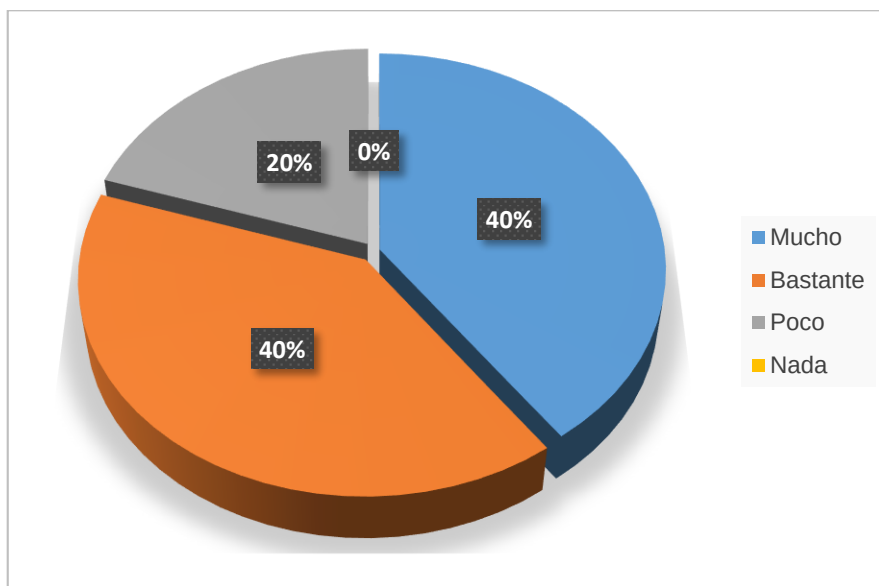
Pregunta No. 4.- Los alumnos sienten motivación de aprender en el desarrollo de una clase.

Tabla 2.13 Motivación de aprender

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	2	40%
2	Bastante	2	40%
3	Poco	1	20%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.32 Motivación de aprender



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 60% de los docentes manifestó que los estudiantes sienten entre bastante y poca motivación por aprender en el desarrollo de una clase. Es necesario que los docentes apliquen métodos que incentiven a los estudiantes a estar más atentos al desarrollo de la clase y de esta forma aprendan más sobre los temas impartidos en la hora clase.

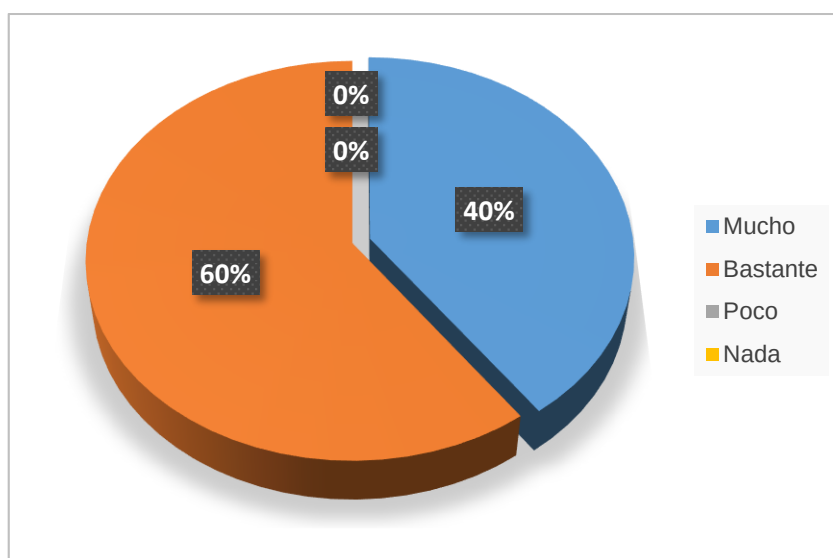
Pregunta No. 5.- Logra captar la atención de los estudiantes en el desarrollo de una clase.

Tabla 2.14 Captar la atención de Estudiantes

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	2	40%
2	Bastante	3	60%
3	Poco	0	0%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.33 Captar la atención de Estudiantes



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 60% de los docentes encuestados manifestó que sí logra captar la atención de los estudiantes en la hora clase. Sin embargo se considera que es importante que los docentes apliquen medios innovadores que ayuden a los estudiantes a captar el mensaje de la materia, logrando así también captar su atención sin que la materia se vuelva monótona.

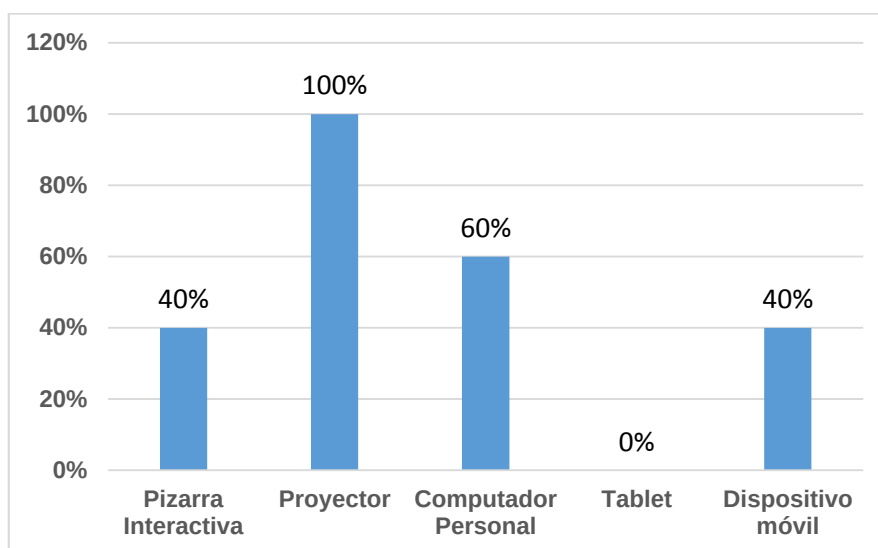
Pregunta No. 6.- Cuenta con algún equipo tecnológico para el desarrollo de una clase interactiva.

Tabla 2.15 Equipos Tecnológicos

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Pizarra Interactiva	2	40%
2	Proyector	5	100%
3	Computador Personal	3	60%
4	Tablet	0	0%
5	Dispositivo móvil	2	40%
	TOTAL	5	

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.34 Equipos Tecnológicos



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 100% de los docentes manifestó que cuenta con proyector para impartir la materia de Ciencias Naturales. Es necesario que los docentes aprendan el uso de la nueva tecnología para impartir la materia, ya que de esta forma los estudiantes se sentirán atraídos y la materia se volverá más interesante e interactiva.

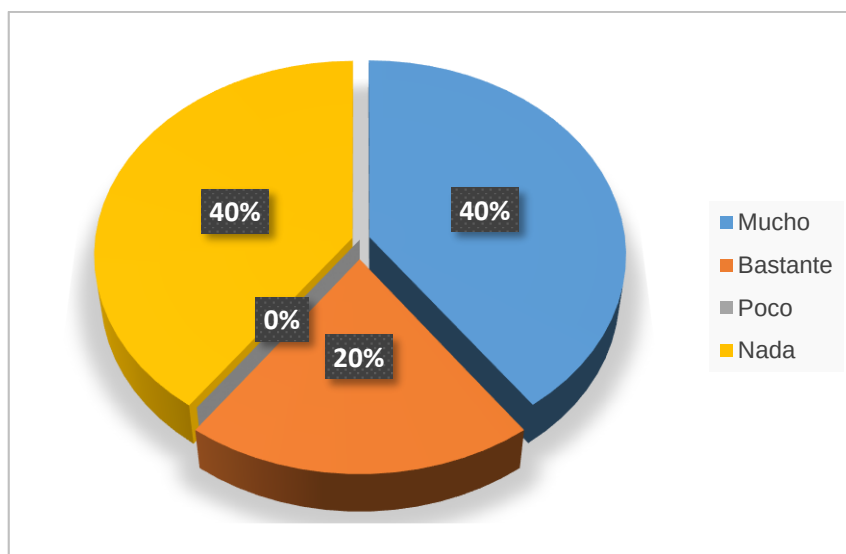
Pregunta No. 7.- Utiliza alguna aplicación o software informático en el desarrollo de una clase.

Tabla 2.16 Aplicación o Software informático

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	2	40%
2	Bastante	1	20%
3	Poco	0	0%
4	Nada	2	40%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.35 Aplicación o Software informático



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 40% de los docentes manifestó que no utiliza ninguna aplicación informática para el desarrollo de una clase. Es necesario que los docentes comiencen con el uso de las nuevas tecnologías para impartir la materia de Ciencias Naturales ya que de esta forma la misma se volverá más interactiva y propiciarán la participación masiva de los estudiantes en la hora clase.

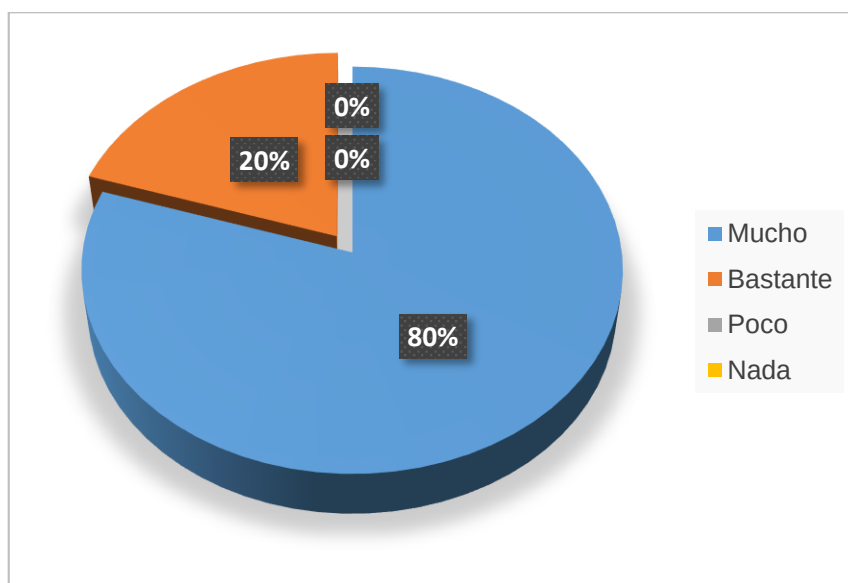
Pregunta No. 8.- El libro guía de materia de Ciencias Naturales es de gran interés para sus estudiantes.

Tabla 2.17 Libro Guía de Ciencias Naturales

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	4	80%
2	Bastante	1	20%
3	Poco	0	0%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.36 Libro Guía de Ciencias Naturales



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 80% de los docentes manifestó que el libro guía de la materia de Ciencias Naturales es de mucho interés para los estudiantes. Es necesario entonces que los conocimientos que se encuentran en el libro sean transmitidos de una forma más llamativa para que el estudiante sienta curiosidad por leer más sobre el tema que en el libro se expone.

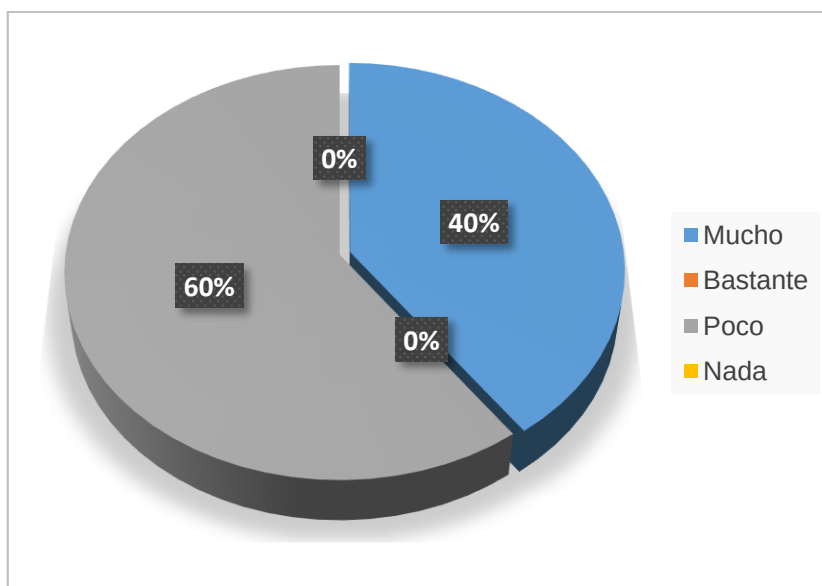
Pregunta No. 9.- Recibe capacitaciones en el manejo de las Tics por parte de la Institución.

Tabla 2.18 Capacitaciones en manejo de Tics

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	2	40%
2	Bastante	0	0%
3	Poco	3	60%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.37 Capacitaciones en manejo de Tics



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 60% de los docentes manifestó que recibe muy poco las capacitaciones en el manejo de las Tics por parte de la Institución. Por lo cual es necesario que la institución educativa empiece con los talleres de aprendizaje para el uso de las Tics sobre todo en materias como Ciencias Naturales, lo cual ayudaría al momento de aplicar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

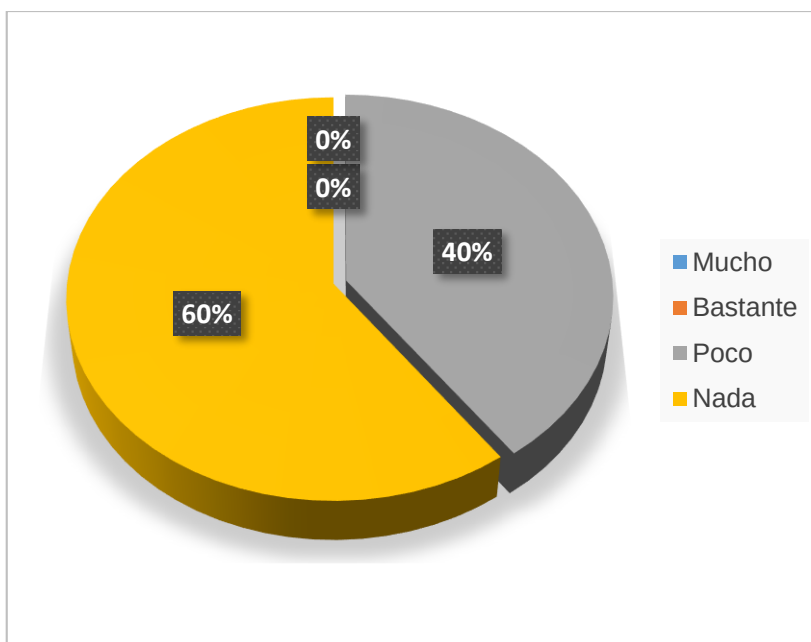
Pregunta No. 10.- Conoce qué es la tecnología de Realidad Aumentada.

Tabla 2.19 Conocimiento de Realidad Aumentada

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	0	0%
2	Bastante	0	0%
3	Poco	2	40%
4	Nada	3	60%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.38 Conocimiento de Realidad Aumentada



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 60% de los docentes manifestó que no conoce nada de la tecnología de Realidad Aumentada. Es necesario que los docentes comiencen a auto educarse, investigando más sobre esta nueva tecnología, la cual puede permitirles impartir mejor las materias además de ayudar al desarrollo de la clase.

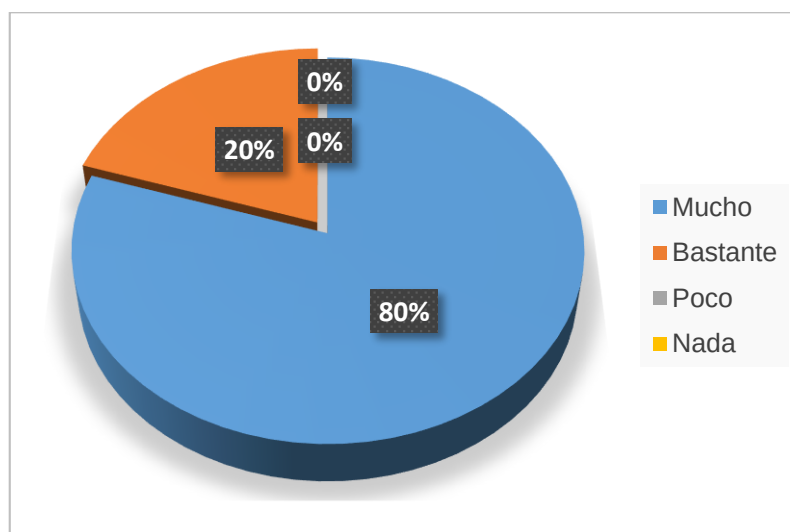
Pregunta No. 11.- Le gustaría trabajar con una aplicación de Realidad Aumentada para apoyar el desarrollo de una clase.

Tabla 2.20 Trabajar con Realidad Aumentada en clases

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	4	80%
2	Bastante	1	20%
3	Poco	0	0%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.39 Trabajar con Realidad Aumentada en clases



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 80% de los docentes manifestó que sí le gustaría trabajar con una aplicación de Realidad Aumentada para el desarrollo de una clase. Es importante entonces que la unidad educativa implemente el uso de aplicaciones informáticas para el desarrollo de una clase, más aun en la materia de Ciencias Naturales en la cual los estudiantes ponen mayor atención por los contenidos que en ella se estudian.

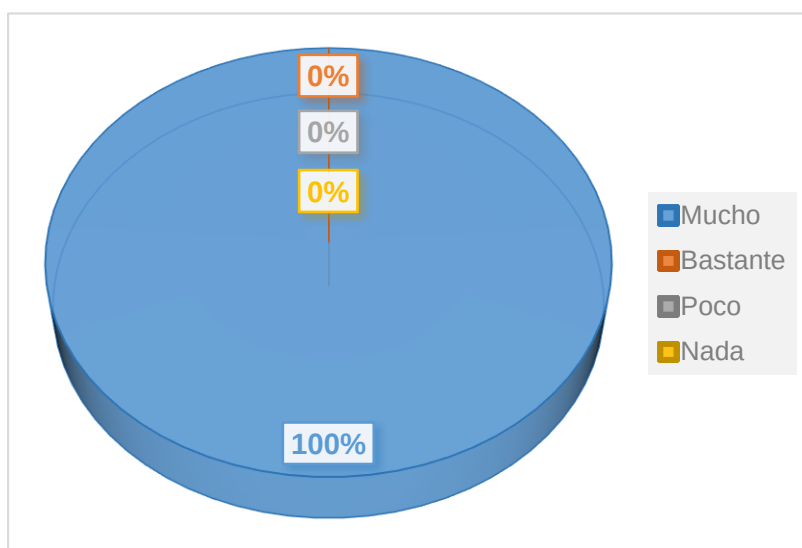
Pregunta No. 12.- Considera usted que una aplicación de Realidad Aumentada ayudará al aprendizaje colaborativo de sus estudiantes.

Tabla 2.21 Realidad Aumentada ayuda aprendizaje colaborativo

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Mucho	5	100%
2	Bastante	0	0%
3	Poco	0	0%
4	Nada	0	0%
	TOTAL	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 2.40 Realidad Aumentada ayuda aprendizaje colaborativo



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El 100% de los docentes encuestados considera que una aplicación de Realidad Aumentada ayudará al aprendizaje colaborativo de los estudiantes. Es necesario que la Unidad Educativa implemente esta tecnología para lograr un mayor entendimiento en los estudiantes, facilitando así el aprendizaje colaborativo entre los miembros del salón de clase.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS

3. ANÁLISIS

En el siguiente capítulo se describirá el análisis de las herramientas descritas en el capítulo anterior con el fin de escoger la que mejor se acople a lo que se pretende realizar en este proyecto, tomando en cuenta que debe ser de uso libre para evitar pagos, además se detallará la situación actual del desarrollo de las clases de Ciencias Naturales, así como la identificación de requerimientos y el análisis del proyecto.

3.1. Análisis de situación actual

Luego del análisis de las encuestas realizadas a estudiantes y docentes, se obtuvo como resultado que algunos de los estudiantes no terminan comprendiendo las clases, debido que a veces el docente no cuenta con las herramientas adecuadas en el desarrollo de la clase. De esta manera los estudiantes pierden el interés en aprender el tema que se explica en la clase.

Además se pudo constatar que algunos de los estudiantes no les gusta participar en clase debido que a veces no se termina comprendiendo la clase. Pero donde se verificó que existe más problema es en la participación en grupos, por el hecho de que muchos de los estudiantes no colaboran con los demás compañeros.

De esta manera podemos decir que el inter-aprendizaje en la materia Ciencias Naturales no está del todo bien, debido a que no existe mucha colaboración, diálogo ni participación de los estudiantes cuando se trabaja en grupo, de tal manera que no hay compartición de conocimientos entre los estudiantes.

El uso de Realidad Aumentada en la materia Ciencias Naturales ayudará a explicar y comprender ciertos temas que no pueden ser tratados de forma real, tales como temas que requieren de anatomía, biología, del mundo, entre otros.

Algunos países ya usan esta tecnología como un medio didáctico de enseñanza, de tal manera que los docentes puedan explicar las clases con contenido virtual, obteniendo como resultado una clase dinámica y participativa.

Cabe señalar que el Ecuador también cuenta con tecnología de Realidad Aumentada aplicada en la enseñanza a las Ciencias Naturales, es un proyecto que fue realizado para uso exclusivo del 4to año básico, con el fin de que las clases sean más participativas e interactivas entre el docente y el estudiante. (Rangel Rivera, 2013).

Aquella aplicación que fue realizada para su uso en 4to año Básico, se la tiene que utilizar a través de computadores de escritorios. Pero lo que se pretende en este proyecto es que se la utilice en depósitos como Tablet o celulares, que son tecnología más usadas hoy en día, y que estará disponible para su uso en todos sus niveles, es decir de 4to a 10mo año de la Educación General Básica, referente a la materia de Ciencias Naturales.

3.2. Análisis comparativo de las herramientas de realidad aumentada

Para el análisis se escogieron 4 herramientas reconocidas internacionalmente, debido al gran impacto que tienen en la creación de Realidad Aumentada para dispositivos móviles, ya que éstas ofrecen un sinnúmero de funcionalidades al momento de desarrollar aplicaciones móviles, y que pueden ser acoplados para el desarrollo de este proyecto; además porque cuentan con documentación completa de cómo usarla incluyendo ejemplos.

Cabe mencionar que en este análisis se hará énfasis al uso de herramientas con licenciamiento gratuito y que permita la incorporación de diseños 3D en formas estáticas y animadas realizadas en la plataforma de modelado Blender.

En la **Tabla No. 3.1** se muestra el análisis de las características que ofrece cada una de las herramientas en cuanto a la creación de aplicaciones de realidad aumentada que se describieron anteriormente.

Resumen de características de los SDK analizados.

Tabla 3.1 Resumen de características de SDK analizados

CARACTERÍSTICA	VUFORIA + UNITY	WIKITUDE	METAIO	D'FUSIÓN MOBILE
Documentación y ejemplos	Si	Si	Si	Si
Plataforma Android	Si	Si	Si	Si
Reconocimiento 3D	Si	Si	Si	Si
Animaciones 3D	Si	Si	No (Requiere la versión Pro)	Si
Libre	Si	Si (Incluye Marca de Agua)	Si (Incluye Marca de Agua)	Si (Incluye Marca de Agua)
Manejo de animaciones con Touch	Si	Si	Si	Si
Formatos 3D soportados	.fbx, .blend ,.obj(estático)	(3D ENCODER .wt3)	.obj(estático) y .md2(animación)	.3ds
Requiere de Internet para su uso	No	No	No	No
Requiere servidor en la Nube	No (pero se puede usar)	No (pero se puede usar)	No (pero se puede usar)	No
Fácil configuración e instalación	Si	Si	Si	Si
Creación de Interfaz de usuario	Si	Si	Si	Si
Plataforma de desarrollo	Unity	Eclipse	Eclipse, Android Studio, Metaio Creator	Eclipse, D' fusion Studio.

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

3.3. Resultados

De acuerdo a la documentación que presenta cada una de las herramientas con respecto a la creación de Realidad Aumentada en dispositivo móvil, se obtuvo como resultado el uso de las 4 herramientas, porque cada una cuenta con su propia documentación y ejemplos. Pero el que más documentación detallada tiene es Vuforia+Unity, debido a que Unity cuenta con una gran documentación de su API e incluso existe gran variedad de foros y tutoriales.

Se obtuvo como resultado el uso de las 4 herramientas con respecto al sistema operativo, debido a que cada herramienta permite exportar la aplicación para ser ejecutada en el sistema operativo Android, y con respecto a su plataforma de desarrollo, sobresale Metaio, ya que esta herramienta permite desarrollar aplicaciones de realidad aumentada con lenguaje Nativo de Android, a diferencia de Vuforia+Unity que permite crear las aplicaciones con lenguaje C# y JavaScript siendo favorable para las personas que trabajen en ese Framework.

Se obtuvo como resultado con respecto al formato de Diseños 3D y sus animaciones, el uso de la herramientas Vuforia+Unity y Metaio, porque éstas permiten el uso de algunos de los siguientes formatos (.blend, .fbx, .md2), entre otras, no se eligió D'Fusion Studio debido a que se requiere de un plugin en la plataforma de modelado Maya o Autodesk, siendo éstas de pago, y no se eligió la herramienta Wikitude debido a que tiene su propio formato de archivo de diseño, y ésta tiene que seguir una serie de requerimientos en el uso de luces, textura, animaciones, etc. para poder exportar los formatos (.fbx, .dae) al formato (3D Encoder .wt3), siendo esto un gran problema para su uso en este proyecto.

Se optó por la utilización de Vuforia+Unity, debido a que Unity permite importar esos formatos con sus animaciones de una manera fácil, además esta plataforma permite crear animaciones propias.

Se obtuvo como resultado la utilización de la Herramienta Vuforia+Unity con respecto a la Licencia, ya que ésta permite desarrollar aplicaciones de manera gratuita y a su vez Unity también viene en versión gratuita. No se usó D'fusion Studio porque se requiere de licencia y no se eligió Metaio ni Wikitude porque las aplicaciones al ser ejecutadas presentan una marca de agua de la empresa y aquella marca solo desaparecerá si se adquiere una licencia.

De acuerdo a la creación de interfaz de usuario se obtuvo como resultado la utilización de las 4 herramientas, debido a que cada una de ellas permite crear la interfaz de manera distinta ya sea con código Nativo de Android, Html, css, JavaScript, C#. De esta manera podemos concluir que Metaio y D'fusion Studio serían las más adecuadas en el desarrollo de este proyecto debido a que su interfaz se las realiza con código nativo de Android. Unity permite crear sus interfaz con script de código creadas en C# o Java Script, mientras que Wikitude permite la creación de la interfaz por medio de Html, JavaScript y Css.

De acuerdo al uso servidor en la Nube y requerimiento de internet, se puede decir que D'fusion Studio no permite esa característica, ya que todos los recursos que se usen en la aplicación serán almacenadas internamente, siendo ésta favorable para el uso de esta aplicación debido a que ésta será con el fin de que no se requiera internet para su uso, y con respecto a Metaio, Vuforia+Unity Wikitude permiten crear aplicaciones de manera en que los recursos sean almacenadas localmente e incluso en un servidor externo. Y bajo esta característica podemos decir que Wikitude es el más

relevante, debido a que permite guardar los recursos de la aplicación en un servidor propio como Dropbox, mientras que Vuforia+Unity solo permite almacenar la base de datos de las imágenes (marcadores) en la nube, y en Metaio para usar esta característica se debe de usar el producto Junaio que brinda la misma empresa, porque se requiere crear un canal exclusivo.

Y con respecto a su fácil configuración, todas las herramientas brindan una documentación donde se explica cómo instalarla y configurarla con el fin de que los desarrolladores puedan usar toda las funcionalidades que brindan las mismas, pero para el desarrollo de este proyecto se optó por el uso de Vuforia+Unity debido a que solo se requiere de instalar un plugin en la plataforma Unity para su uso.

Resumiendo un poco lo analizado anteriormente, podemos decir que Wikitude y D'Fusion Studio no se acoplan al desarrollo de este proyecto en su totalidad, debido a que el primero se tiene como problema los requerimientos del formato de diseño 3D y el segundo por su requerimiento de un plugin en un modelador de objetos bajo licencia. Y las que más se acoplan al proyecto son Vuforia + Unity y Metaio ya que estas herramientas brindan todas las características necesarias, siendo uno de los requerimientos el libre uso de las mismas.

Pudiendo ser elegida cualquiera de las dos herramientas se optó por desarrollarla en Vuforia + Unity, debido a que el autor de este proyecto tiene más conocimientos en el desarrollo bajo el lenguaje C# y además porque Unity posee una interfaz que permite acoplar los objetos 3D con sus imágenes de manera sencilla.

3.2. Identificación de requerimientos

En la encuesta realizada anteriormente se propuso una pregunta que permita saber qué se quiere que incorpore la aplicación de Realidad Aumentada obteniendo como resultados mayoritarios la incorporación de audio y vídeo, quedando en tercer lugar la incorporación de imágenes. Además se requiere una interfaz que permita un fácil manejo de la aplicación por parte de los estudiantes con el fin de que no se sientan incómodos y no pierda interés de usarla en el desarrollo de la clase de Ciencias Naturales.

Se analizó los requerimientos propuestos por los estudiantes quedando una aplicación no tan llamativa debido a que solo mostraba diseños 3D de manera estático pudiendo ser movidos en sentido de rotación, además mostraba vídeo y audio, pudiendo ser éstas, vistas y escuchadas por otras fuentes externas. Cabe mencionar que el requerimiento de imágenes no se la incorporará en la aplicación debido a que la imagen será colocada externamente siendo ésta como referencia al marcador, además de que ninguno de los marcadores estará referenciado con vídeos.

A su vez se propuso incorporar animaciones a ciertos diseños 3D, quedando la aplicación un poco más entretenida, debido a que los diseños que se mostraban en pantalla no permanecían estático sino que podían moverse, siendo esto una característica muy llamativa y aceptada por los estudiantes.

Además se propuso incorporar a la aplicación texto informativo con el fin de que muestre una pequeña descripción relacionado al Diseño 3D mostrado en pantalla; quedando un aplicativo que además de ser interactiva es informativa. De esta manera se puede decir que la aplicación

de Realidad Aumentada incorporará los siguientes requerimientos: Interfaz de usuario, Diseños 3D, animaciones, texto informativo.

3.3. Análisis del proyecto

En esta etapa se analizará la factibilidad de los aspectos: técnico, operativo y económico que se presentaron durante la construcción e implementación de la aplicación móvil de Realidad Aumentada para la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

3.3.1. Análisis técnico

A continuación se detallarán los recursos tecnológicos, tanto de hardware como de software que se requerirán durante la construcción e implementación de la aplicación móvil de Realidad Aumentada para la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

Tabla 3.2 Análisis Técnico Hardware

Cantidad	Descripción
1	Laptop
1	Impresora
1	Resma de papel A4
1	Tablet
1	Memoria USB

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

Tabla 3.3 Análisis Técnico Software

Cantidad	Descripción
1	Plugin Vuforia para Unity
1	Unity 4.53 free
1	Blender 2.71
1	Office 2013
1	Licencia Android

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

Luego del análisis que se realizó anteriormente en las tablas, es posible decir que la ejecución del proyecto es factible técnicamente debido a que se usan equipos que una persona natural o jurídica puede tener en casa, además el software que se utiliza es de forma gratuita y no requiere de factor económico.

El único gasto que se realiza es de la adquisición de licencia de Google que ésta permitirá subir la aplicación de realidad aumentada a Play Store, de esta manera cualquier estudiante y docente pueda descargarla e instalarla en cualquier dispositivo móvil.

Daremos crédito a la universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), debido a que brindó su apoyo incondicional permitiendo el uso de sus equipos tecnológicos para el desarrollo de este proyecto.

3.3.2. Análisis económico

En el presente análisis se detallarán los costos de los recursos de tecnología como hardware, software y licencias que serán usadas en el desarrollo de este proyecto; también se detallarán los costos del material

de oficina, el del personal siendo el desarrollador y el diseñador, además de los costos de movilización y alimentación; también se describen los gastos de los servicios básicos.

Tabla 3.4 Análisis Económico Hardware

Descripción	Costo	Cantidad	Total
Laptop	\$ 1.200,00	1	\$ 1.200,00
Impresora	\$ 200,00	1	\$ 200,00
Tablet	\$ 500,00	1	\$ 500,00
Memoria USB	\$ 20,00	1	\$ 20,00
TOTAL			\$ 1.840,00

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 3.5 Análisis Económico Software

Descripción	Costo	Cantidad	Total
Plugin de Vuforia para Unity	\$ 0,00	1	\$ 0,00
Unity 4.53 Free	\$ 0,00	1	\$ 0,00
Blender 2.71	\$ 0,00	1	\$ 0,00
Licencia Android	\$ 20,00	1	\$ 20,00
TOTAL			\$ 20,00

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 3.6 Análisis Económico del Personal

Personal	Costo/Hora	Costo/mes	Meses	Total año
Desarrollador	\$ 6,25	\$ 1000,00	4	\$ 4.000,00
Diseñador	\$ 6,25	\$ 1000,00	12	\$ 12.000,00
TOTAL				\$ 16.000,00

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 3.7 Análisis Económico del Material

Descripción	Costo	Cantidad	Total
Resma de Hoja A4	\$ 4,00	5	\$ 20,00
Tinta de color y negro para impresora.	\$ 20,00	3	\$ 60,00
Esferos color azul, rojo y negro.	\$ 0,90	6	\$ 5,40
Anillado	\$ 1,00	3	\$ 3,00
Empastado	\$ 15,00	2	\$ 30,00
TOTAL			\$ 118,40

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 3.8 Análisis Económico de Servicios Básicos

Cantidad	Precio/Mes	Meses	Total año
Internet	\$ 18,00	12	\$ 216,00
Energía Eléctrica	\$ 15,00	12	\$ 180,00
Teléfono	\$ 10,00	12	\$ 120,00
TOTAL			\$ 516,00

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 3.9 Análisis Económico del Transporte y Alimentación

Descripción	Días	Costo/Día	Costo/Mensual	Total año
Transporte	25	\$ 5,00	\$ 125,00	\$ 1.500,00
Alimentación	25	\$ 5,00	\$ 125,00	\$ 1.500,00
TOTAL				\$ 3.000,00

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tabla 3.10 Análisis Económico del Costo Total del Proyecto

Descripción	Costos
Hardware	\$ 1.840,00
Software	\$ 20,00
Personal	\$ 16.000,00
Materiales de Oficina	\$ 118,40
Servicios Básicos	\$ 516,00
Transporte y Alimentación	\$ 3.000,00
TOTAL	\$ 21.494,40

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El costo total en la implementación de la aplicación móvil de Realidad Aumentada para la materia Ciencias Naturales en el ciclo básico de la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano incluyendo los gastos de documentación del proyecto, es de \$ 21.494,40.

El costo del Hardware es solventado por parte del desarrollador de este proyecto y UPSE, debido a que el desarrollador cuenta con Laptop e impresora propias, y la UPSE permitió el uso de sus equipos de cómputo y Tablets que se encuentran alojadas en el grupo de Investigación GITWYM (Grupo de Investigación en Tecnologías Web y Móviles).

El software que se usó en el desarrollo de este proyecto no tiene ningún costo económico debido a que primeramente se realizó un análisis de las herramientas tomando como referencia principal el uso de herramientas de libre costo.

Los gastos de materiales de oficinas, personal, alimentación y de movilización fueron financiados por recursos propios del desarrollador de este proyecto. El único gasto que se realizaría es de la adquisición de licencia de Google para publicar la aplicación en su tienda, pero la UPSE brindó su apoyo otorgando la Licencia de Android mediante su grupo de investigación GITWYN; permitiendo de esta manera la publicación de la aplicación en el Play Store.

Los gastos en el personal desarrollador fueron de manera propia y los de diseño no tendrán costo debido a que los diseños o modelos 3D se las obtuvieron de bibliotecas online que brindan esos modelos de manera gratuita y que fueron modificadas acorde a lo que se quería; otros fueron realizados por el autor del proyecto.

Luego de haber realizado el análisis en el factor económico del proyecto, se puede decir que éste es factible económicamente debido a que no se realiza ningún gasto por parte de la Institución Educativa en el desarrollo de este proyecto, además quedará almacenada en la biblioteca de la Universidad como proyecto de investigación, para que estudiantes o personas terceras puedan hacer uso de ella en proyectos futuros.

3.3.3. Análisis operativo

El proyecto es factible operacionalmente, debido a que la aplicación se la realizará de una manera fácil de usar y que ésta a su vez posibilite

interactuar con docentes y estudiantes, mostrando objetos 3D, y que permita hacer rotar, así como ejecutar su animación, moverla por la pantalla y mostrar una breve información.

Los docentes y estudiantes la usarán en el desarrollo de la clase de las Ciencias Naturales, siendo estos las personas que directamente operarán con la aplicación. Esta aplicación de Realidad Aumentada estará disponible en el Play Store de manera gratuita con el fin de que los estudiantes, docentes o cualquier otra persona que requiera del uso de esta aplicación puedan descargarla desde cualquier lugar donde se encuentren.

Se pudo observar en el desarrollo de la encuesta que algunos estudiantes y docentes de esta institución educativa llevan consigo mismo dispositivos móviles y Tablets, siendo esto un punto importante debido a que el uso de esta tecnología requerirá del trabajo de estos dispositivos, se puede decir que ellos mismos podrán instalarla en su dispositivo y usarla en el desarrollo de la clase.

CAPÍTULO IV

DISEÑO

4. DISEÑO

En este capítulo se describirá el diseño de los objetos 3D que serán implementados en la aplicación, incluyendo el modelado, texturizado y animación de los diseños 3D, además de la elaboración de la interfaz de usuario para que el mismo pueda interactuar con ella, diseño de datos, de marcadores, y el de desarrollo, que es donde se detallará la plataforma en el cual se desarrolló el presente proyecto.

4.1. Diseño de objetos 3D

4.1.1. Plataforma de diseño de objetos

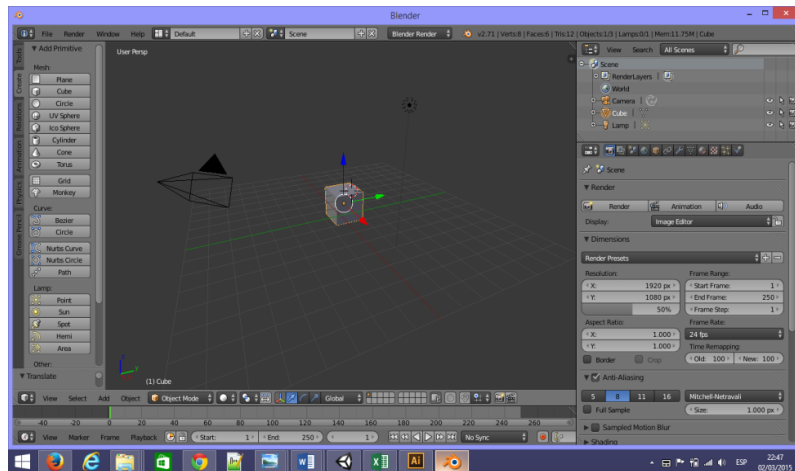
Para el desarrollo de los modelos 3D se optó por realizarla con la plataforma Blender, debido a que es un software de modelado totalmente gratuito. Además cuentan con una gran variedad de modelos 3D gratuito ubicadas en la web permitiendo ser usadas. Algunos de ellos fueron utilizados en el desarrollo de este proyecto debido a que cumplían con los requerimientos de la aplicación. Blender también permite importar y exportar modelos con formato (.fbx, .obj, .dae, .md2, etc).

Siendo esta característica muy beneficiosa y aprovechada, ya que existen gran variedad de diseños que están en formato distinto a la original de Blender, y debido a que éstas cumplen con los requerimientos que se pretende en este proyecto. Blender brinda un conjunto de herramienta que permite la creación y edición de modelos 3D e incluso permite la incorporación de animaciones con el fin de darle vida a un modelo estático, de tal manera que se la pueda ver de una forma real.

De esta forma se cumple con uno de los objetivos que se planteó anteriormente, ya que se elaborarán objetos tridimensionales animados e interactivos que harán comprender el mundo real a través de la tecnología virtual.

En la **Figura 4.1** se muestra el entorno de desarrollo de la plataforma Blender. Esta plataforma corresponde a la versión 2.71, debido a que en ella se realizaron y editaron los diseños 3D que serán parte del aplicativo móvil.

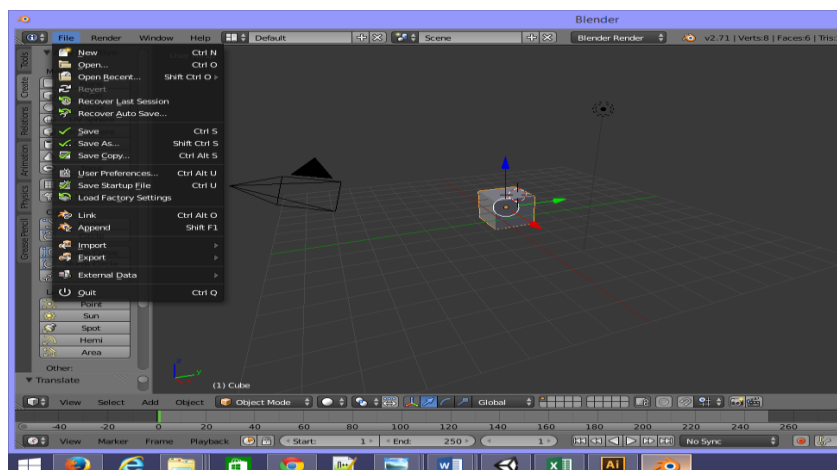
Figura 4.1 Entorno del modelado de Blender



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

En la parte superior de la plataforma se encuentra el menú de la plataforma, la que contiene Archivo, Render, Ventana y Ayuda, de tal manera que permite crear un nuevo proyecto, guardarlo, importarlo, exportarlo, agregar preferencias de usuarios, etc., así como las opciones de renderizado y de un manual de ayuda como se muestra en la **Figura 4.2**.

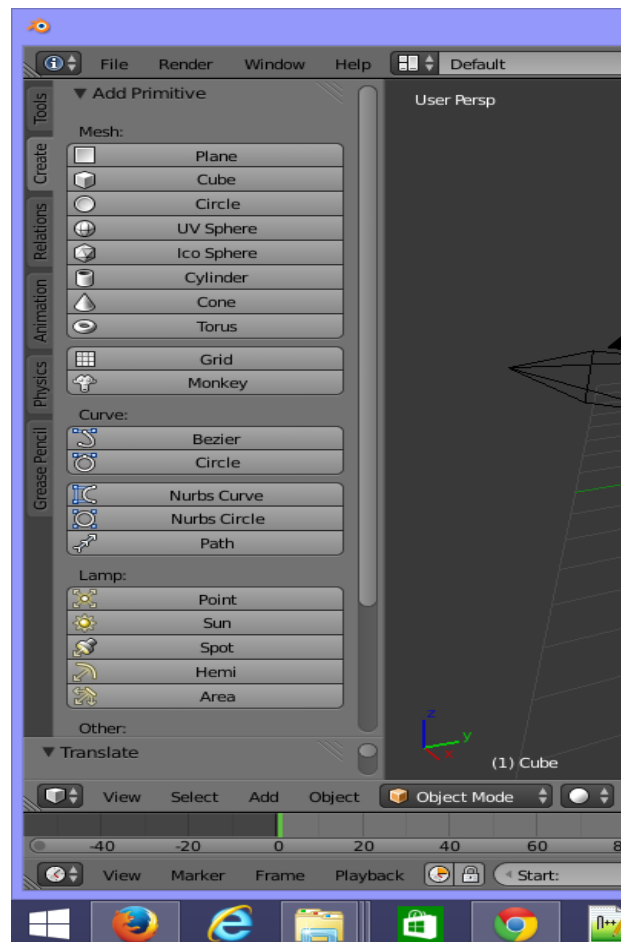
Figura 4.2 Menú de la plataforma Blender



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

En la parte superior izquierda podemos apreciar la barra de herramienta, que es la que contiene las opciones de crear objetos tales como cubo, círculo, cajas, texto, etc., además de la opción de agregar animación, el lápiz de pincel, entre otras, tal como se muestra en la **Figura 4.3**.

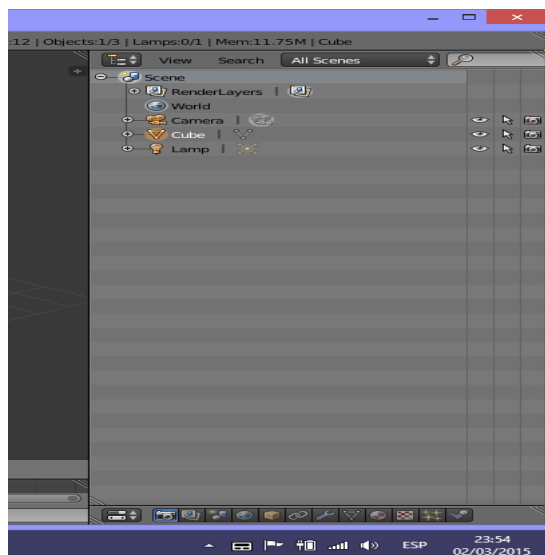
Figura 4.3 Barra de Herramientas



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

En la parte superior derecha de la plataforma podemos apreciar el área de objetos y jerarquía (Outliner), que muestra los objetos se encuentran en la escena, además permite activar y desactivar la visualización de los objetos que se encuentren en la escena, tal como se muestra en la **Figura 4.4**.

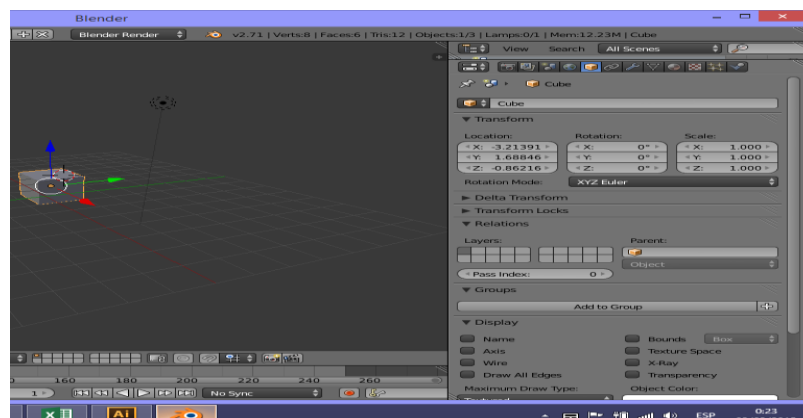
Figura 4.4 Barra de Objetos y Jerarquía



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

También cuenta con una ventana de propiedades **Figura 4.5**, que es la que muestra cada una de las propiedades de los objetos agregados a la escena, y que pueden ser modificados con el fin de tener un mejor acabado del objeto 3D. Esta herramienta permite la asignación de textura, keyframes de animación, capas, luces, etc., además permite escalar el objeto al tamaño que se desee, entre otras cosas más.

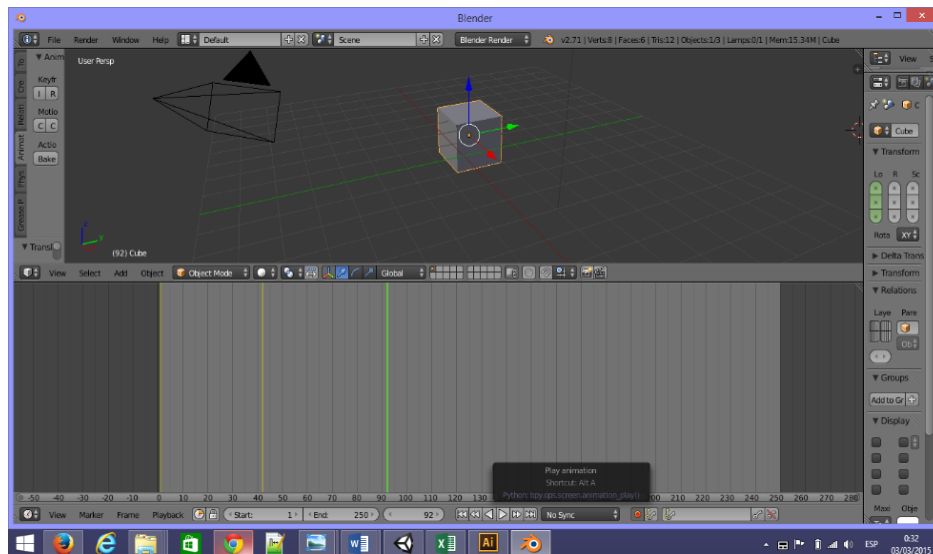
Figura 4.5 Ventana de propiedades de objetos



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

En la parte inferior de la plataforma de Blender se encuentra la ventana de línea de tiempo, que es la que permite dar animaciones mediante los keyframes a los objetos 3D, tal como se muestra en la **Figura 4.6**.

Figura 4.6 Ventana de Líneas de Tiempo

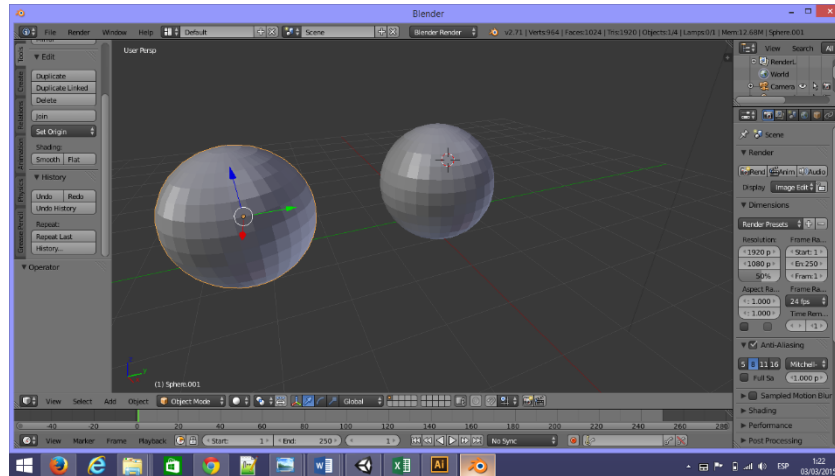


Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

4.1.2. Modelado de objeto 3D

A continuación se desarrollará un modelo 3D “MovimientoTierra” en la plataforma Blender. Cabe mencionar que para el desarrollo de este proyecto se usó la versión 2.71 de Blender. Primeramente abrir el programa Blender y borrar el cubo que viene por defecto. Luego dirigirse a la barra de herramientas y seleccionar la opción crear, y se escogerá la opción **UV Sphere** dos veces, de esta manera se crearán 2 objetos en la escena, siendo éstas, dos esferas, la cual deberán ser separadas en una distancia mínima tal como se muestra en la **Figura 4.7**.

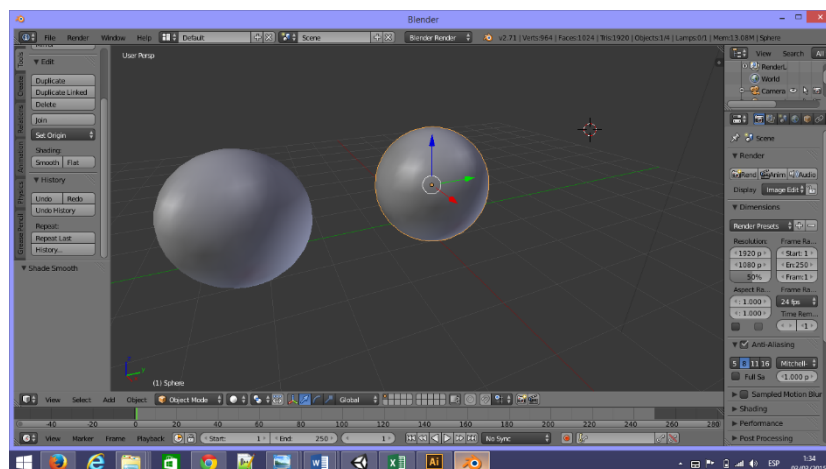
Figura 4.7 Asignar UV Sphere a la escena



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Como podemos ver las esferas presentan caras planas debido a que Blender trabaja con polígonos, y para solucionar ese problema se debe seleccionar cada esfera e ir a la *barra de herramientas* → *Tool* → y seleccionar *Smooth*, esta opción permitirá suavizar la malla de los polígonos obteniendo como resultado una mejor solidez de las esferas, tal como se muestra en la **Figura 4.8**.

Figura 4.8 Suavización del UV Sphere.

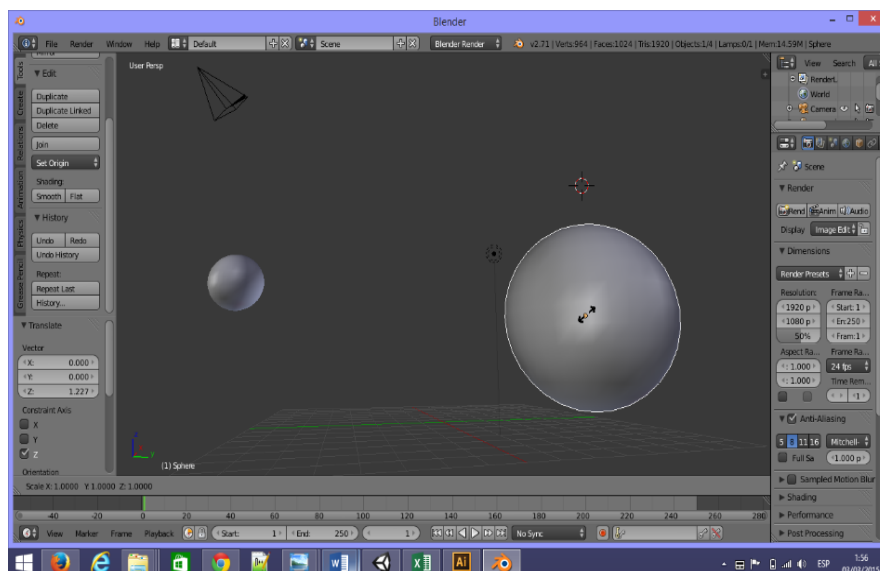


Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Ahora se comenzará a escalar una de las 2 esferas, de tal manera que una quede más grande que la otra, siendo el objeto más grande la Tierra y el pequeño la Luna, tal como se muestra en la **Figura 4.9**.

Se la escalará de la siguiente manera: se seleccionará al objeto que se quiere hacer más grande y presionar la tecla “S” y cuidadosamente alejar el mouse hasta obtener una escala agradable.

Figura 4.9 Escalar objeto UV Sphere.

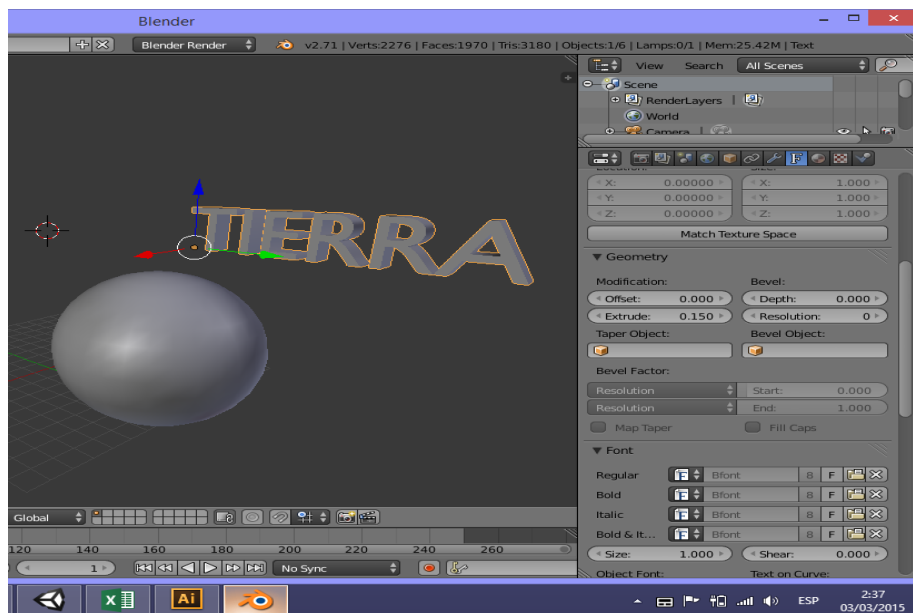


Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Ahora se agregará texto 3D con el fin de agregar el nombre a cada objeto en forma de etiqueta. Se la creará desde la barra de herramienta, para editar el texto se debe estar en forma de edición, y para darle efecto 3D debemos ir a la propiedades del objeto del Texto y modificar el extrude de 0.000 a 0.150 tal como se muestra en la **Figura 4.10**.

Cabe mencionar que Blender usa su propia fuente interna, indicando que si se quiere dar una fuente distinta, se deberá importar la fuente.

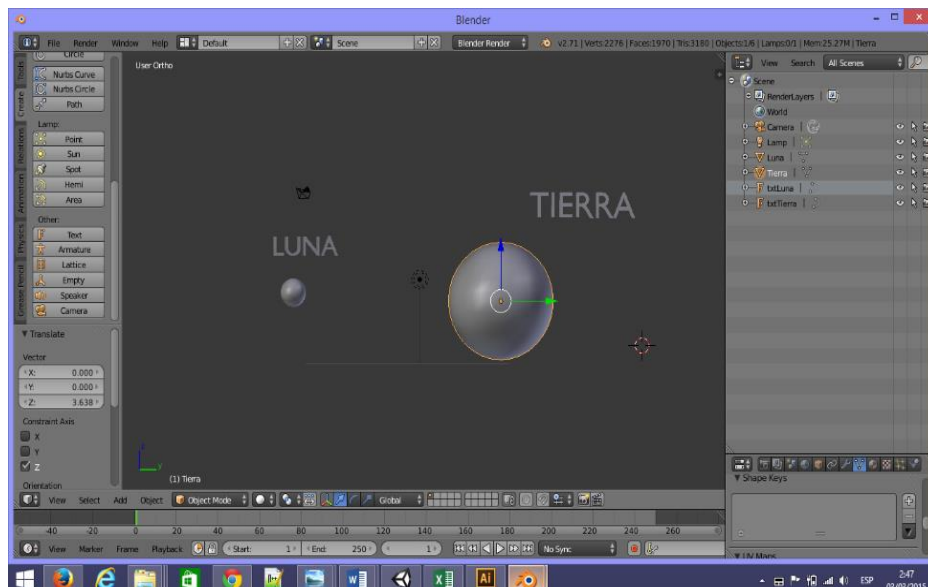
Figura 4.10 Texto 3D en Blender



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El modelado 3D “Movimiento de la Tierra” esta culminada tal como se muestra en la **Figura 4.11**.

Figura 4.11 Modelo 3D del Movimiento de la Tierra.



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

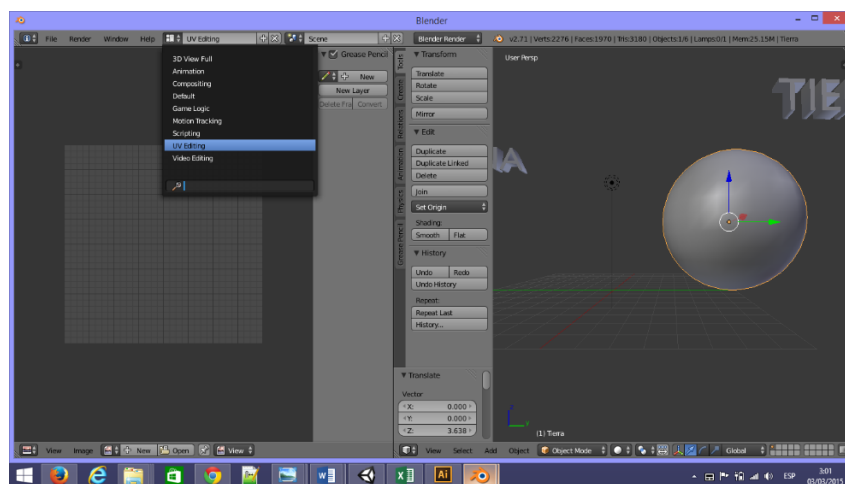
Se guardará el proyecto con el nombre “MovimientoTierra”, de tal manera que pueda ser identificado y usado en secciones más adelante.

4.1.3. Texturizado del objeto 3D

Para el texturizado de Objetos 3D se utilizará el modelo realizado en la sección anterior.

Abrir el proyecto “MovimientoTierra” e ir al menú de la plataforma Blender, seleccionamos la opción *UV Editing* tal como se muestra en la **Figura 4.12**.

Figura 4.12 Ventana UV Editing de la plataforma Blender

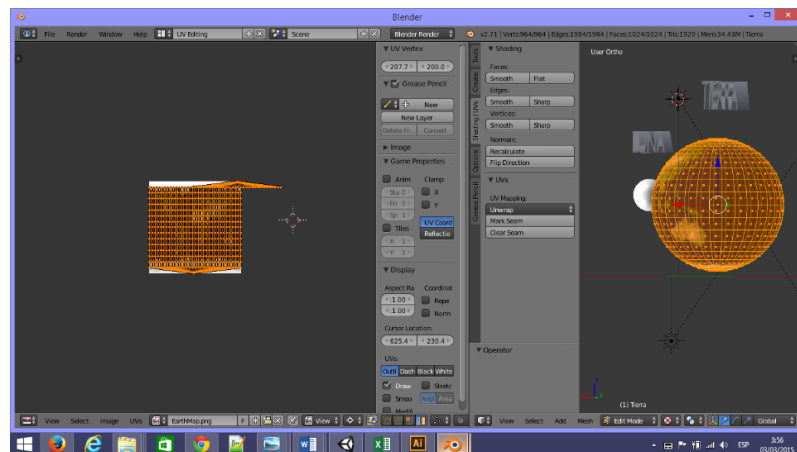


Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Para el texturizado se utilizarán imágenes tanto para la Tierra y la Luna, se la procederá a realizar de la siguiente manera: Seleccionar el modelo Tierra, seleccionar *Editing Mode*. En la parte izquierda inferior seleccionar la opción New o la opción “+” si ya se tiene agregada una imagen, en este caso se seleccionó la opción “+”, agregamos un nombre y seleccionar en *Ok*, seleccionar el ícono carpetita e importar la imagen, en este caso se

importará la imagen del planeta Tierra, una vez que se importó la imagen ir a la opción de Shadings /UVs y seleccionar la opción *Sphere Projection* del UV Mapping, quedando el texturizado del planeta de la siguiente manera **Figura 4.13**.

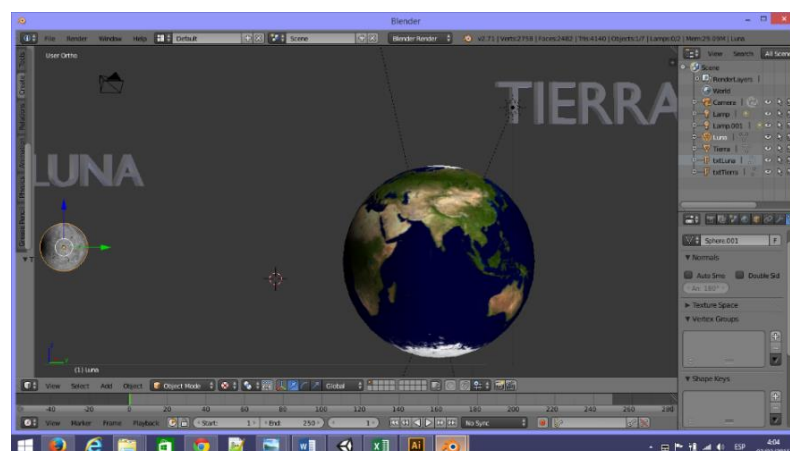
Figura 4.13 Texturizado del objeto Tierra



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Esos mismo pasos mostrados en la figura anterior, realizarla con el texturizado de la Luna; quedando de la siguiente manera **Figura 4.14**.

Figura 4.14 Texturizado de los objetos



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Ahora solo falta el texturizado de las etiquetas que se las realizará de la siguiente manera: Seleccionar el Texto 3D e ir a la ventana de propiedades del objeto, seleccionar la opción *Material* y en New, aparecerán más propiedades, seleccionar en *Diffuse* y elegir cualquier color, tal como se muestra en la **Figura 4.15**.

Figura 4.15 Texturizado del Texto 3D Tierra



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Hacer lo mismo con el Texto 3D de la Luna y obtendremos el siguiente resultado **Figura 4.16**.

Figura 4.16 Texturizado del Movimiento de la Tierra



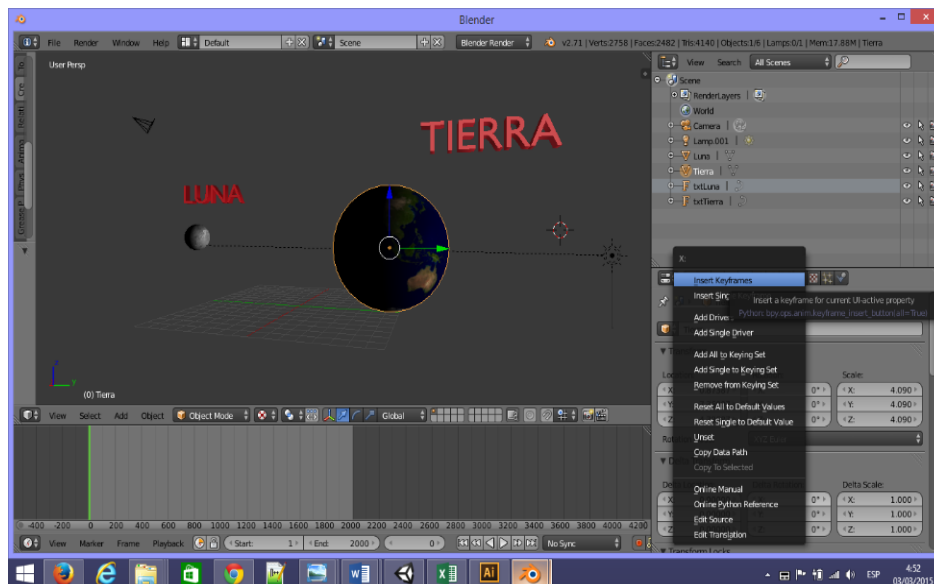
Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

4.1.4. Animación del objeto 3D

Para el desarrollo de la animación se utilizará el modelo 3D “MovimientoTierra” que se realizó en secciones anteriores.

Abrir el proyecto “MovimientoTierra”, seleccionar el objeto Tierra e ir a la ventana de propiedades, clic derecho en *Delta Rotation* y seleccionar *Insert Keyframes* tal como se muestra en la **Figura 4.17**.

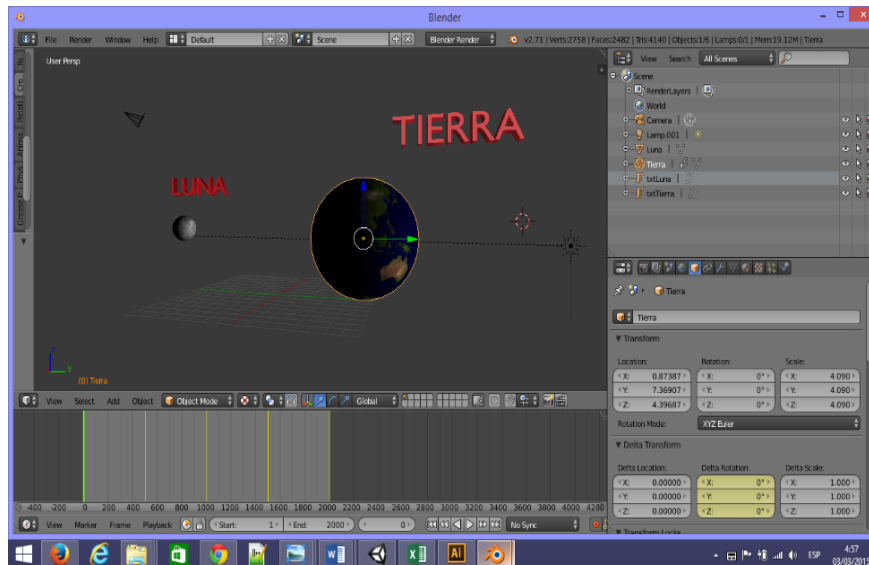
Figura 4.17 Keyframes al objeto Tierra



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Una vez realizada la inserción de keyframe se procede a mover la barra de la ventana líneas del tiempo quedando en 500, y en la ventana de propiedades seleccionar el eje “Z” de *Delta Rotation* y cambiar 0 por 360, de esta manera el objeto Tierra dará un giro por el eje Z de 360 grados. Hacer varias veces este paso sumando 360 grados más en el eje Z e incrementando de 500 en la ventana línea de tiempo. Quedando como resultado la animación del Movimiento de la Tierra tal como se muestra en la **Figura 4.18**.

Figura 4.18 Animación del Movimiento de la Tierra



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

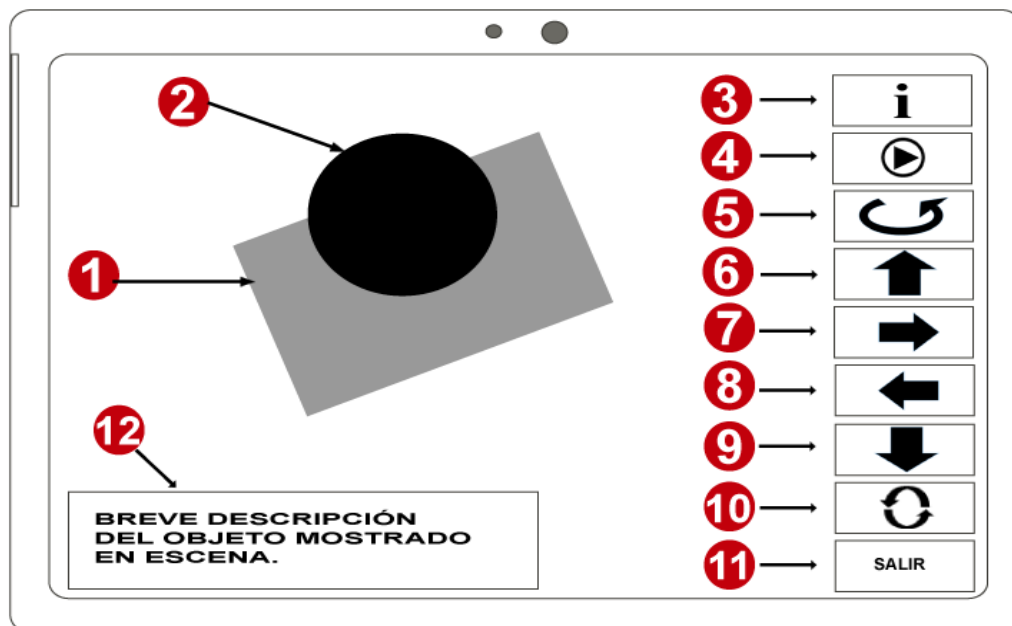
4.2. Diseño de la Interfaz

4.2.1. Interfaz del menú principal

Luego de realizar un análisis de los resultados obtenidos por la encuesta realizada a los docentes y estudiantes, se optó por desarrollar una interfaz gráfica quedando un menú de opciones como se muestra en la **Figura No. 4.19**, que permite al usuario interactuar con la aplicación en tiempo real, mostrando texto informativo, rotar el objeto, animaciones e incluso mover el objeto mediante el touch o los íconos virtuales que se presentan en la pantalla.

Aquel menú principal solo aparecerá cuando se apunte a un marcador que se encuentre almacenado en la Base de Datos. A continuación se describirá cada una de las opciones del Menú de la aplicación.

Figura 4.19 Boceto de la Aplicación



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Opción 1.- Es la imagen que se encuentra almacenada en la Base de Datos de Target Manager, aquella imagen que sirve como marcador se encuentra enlazada con un objeto 3D, la imagen es tomada de los libros de Ciencias Naturales.

Opción 2.- Es el objeto 3D que se muestra por encima de la imagen cuando es apuntado por la cámara, a su vez podemos mover el objeto en la pantalla mediante el touch del dispositivo móvil.

Opción 3.- Es el botón que al pulsarlo selecciona la información que está referenciado al objeto 3D y lo muestra en pantalla. Es el primer botón del menú de esta aplicación.

Opción 4.- Es el botón que al pulsarlo reproduce la animación que contiene ese objeto 3D.

Opción 5.- Es el botón que permite rotar al objeto 3D mostrado en pantalla. Al pulsar el botón ésta permite rotarla en su entorno y a su vez también permite pausarla.

Opción 6.- Es el botón que al ser pulsada permite girar el objeto 3D hacia atrás de su entorno.

Opción 7.- Es el botón que al ser pulsada permite girar el objeto 3D hacia la derecha de su entorno.

Opción 8.- Es el botón que al ser pulsada permite girar el objeto 3D hacia la izquierda de su entorno.

Opción 9.- Es el botón que al ser pulsada permite girar el objeto 3D hacia al frente de su entorno.

Opción 10.- Es el botón que permite regresar al estado y posición original del objeto 3D, sea ésta cuando es alterada por la animación o desplazada por el usuario a través del touch.

Opción 11.- Es el botón que al ser pulsada permite salir de la aplicación. Es el único botón que se muestra en pantalla sin apuntar a ninguna imagen almacenada en la Base de Datos.

Opción 12.- Es el cuadro texto virtual que muestra en pantalla una breve información referente al objeto 3D. Este cuadro aparece cuando es pulsado el Botón “i” del menú.

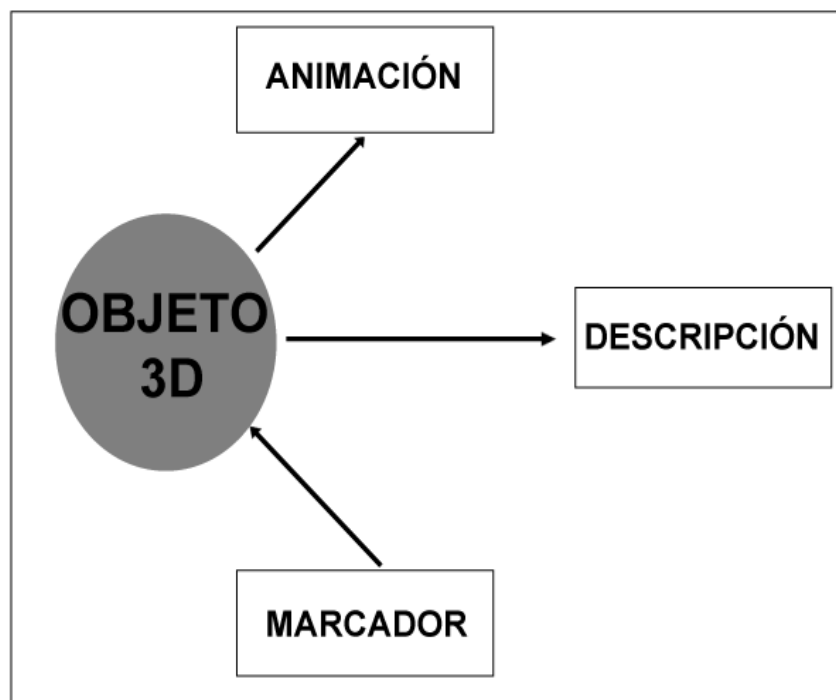
El menú se activará cuando se apunte a cualquier imagen que se encuentre almacenada en la Base de Datos de Target Manager, caso contrario solo aparecerá el botón salir.

El menú no se activará siempre y cuando la imagen no sea reconocida, ya sea por mala calidad de imagen, mala resolución de la cámara del dispositivo móvil o porque la cámara apunta desde muy lejos a la imagen y no puede reconocer con facilidad la imagen.

4.3. Diseño de datos

La elaboración del diseño de datos para este proyecto se la realizó de la siguiente manera. **Figura 4.20.**

Figura 4.20 Diseño de Datos



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

En la figura mostrada anteriormente podemos observar que un marcador está asociado a un objeto 3D, y que ésta a su vez está asociada a una animación y a una descripción referente al objeto.

Este marcador puede ser una imagen ya sea de un libro o una imagen elaborado personalmente, que a su vez es almacenada en una base de datos con el fin de que la aplicación pueda reconocerla. Cabe mencionar que el marcador tiene relación con el objeto 3D que se mostrará en pantalla.

El objeto 3D es el contenido virtual con el que se va a interactuar por medio de la pantalla, aquel objeto se presentará en pantalla de manera estática debido a que las animaciones se las ejecuta de forma separada. Aquel objeto es almacenado como recurso de la aplicación.

Las animaciones que se ejecutarán van en relación al objeto mostrado en pantalla. De esta manera la animación trata de hacer comprender lo que se quiere hacer llegar con el objeto.

La descripción también va relacionado al objeto mostrado en pantalla. De tal manera que la información ayude a comprender lo que se quiere hacer llegar con el objeto. Aquella información es almacenada como recurso de la aplicación.

4.4. Diseño de los marcadores

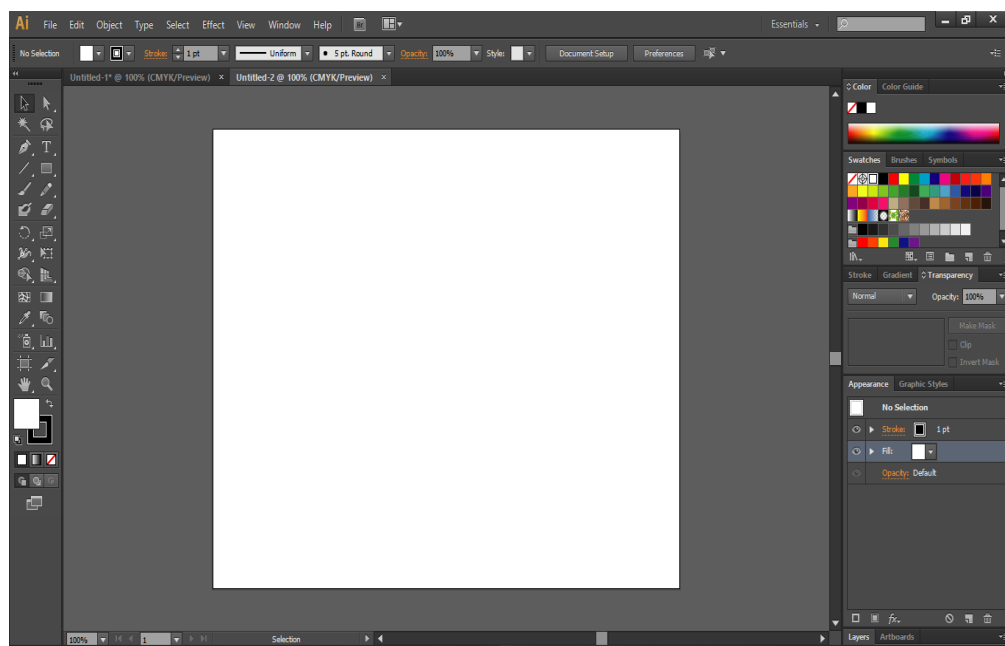
Debido que para el funcionamiento de la aplicación de Realidad Aumentada, se requiere del reconocimiento de un patrón o marcador, pudiendo ser ésta una imagen de un libro, foto, marcador, código QR,

objetos 3d, etc., se escogió la opción de elaborar los propios marcadores, la cual explicaremos a continuación:

Para el desarrollo de los marcadores se la realizó en Illustrator versión de prueba, la cual se abrió y se creó un documento nuevo con tamaño 635x527 tal como se muestra en la **Figura 4.21**.

Cabe destacar que estos marcadores pueden ser elaborados con cualquier programa tales como Paint, Gimp, Inkscape, Skencil, etc.

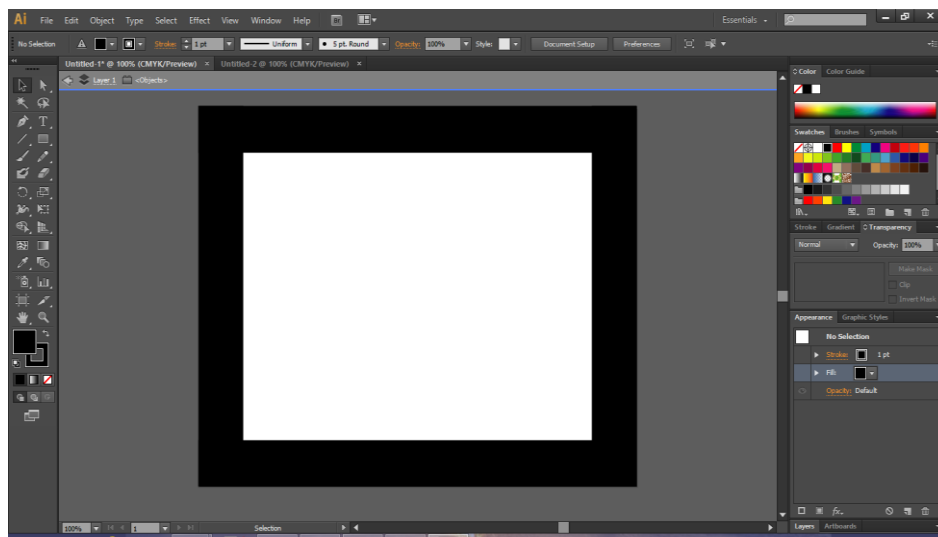
Figura 4.21 Documento nuevo en Illustrator



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Y como siguiente punto se comenzó a crear un marco de color negro, la cual se la creó mediante un cuadro horizontal con tamaño de 635x64, y la de forma vertical con un tamaño de 64x527, quedando de la siguiente manera tal como se muestra en la **Figura 4.22**.

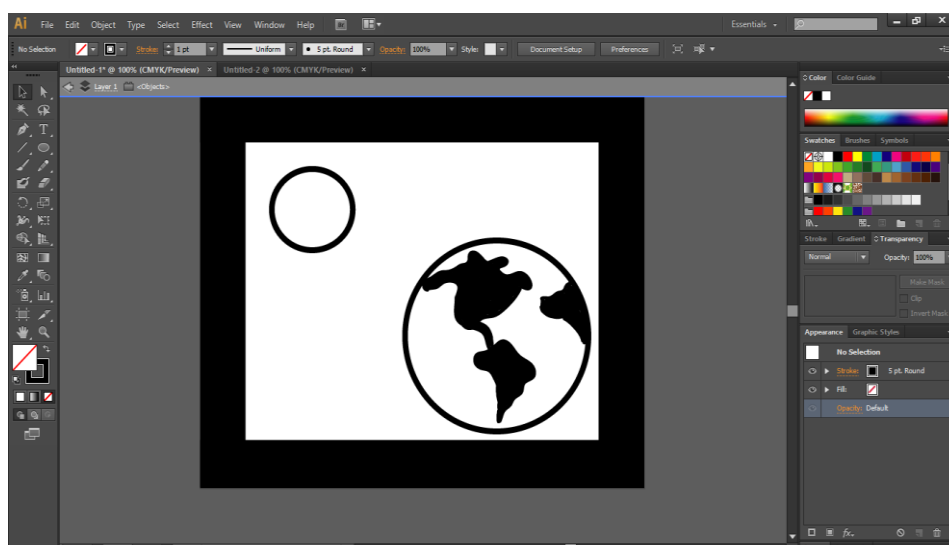
Figura 4.22 Forma del Marcador



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Tal como se muestra en la figura anterior, nos queda espacio suficiente para poder dibujar el marcador, en este caso se dibujó con referencia al diseño Movimiento Tierra que se explicó anteriormente, quedando de la siguiente **Figura 4.23**.

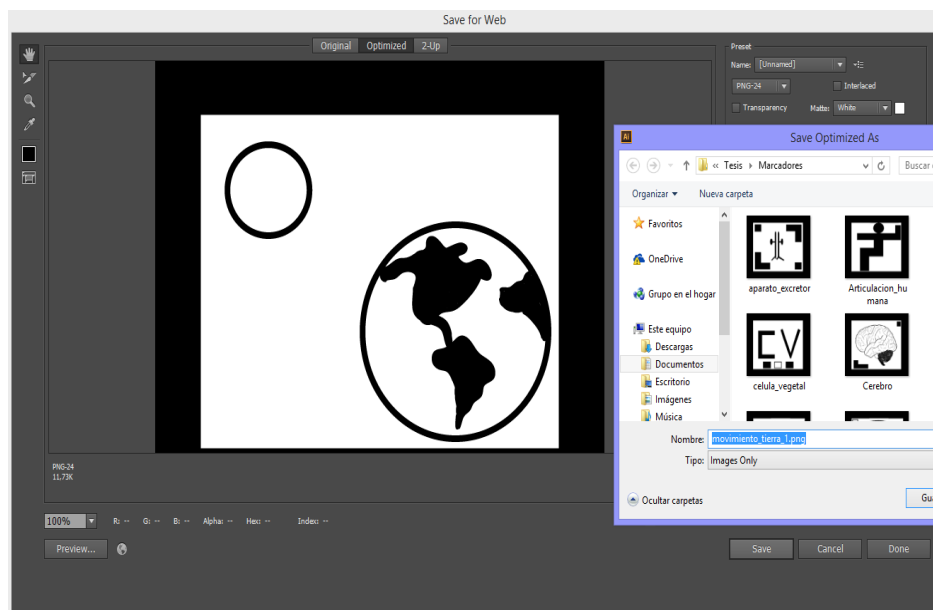
Figura 4.23 Marcador Movimiento Tierra



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Ya que se obtuvo el diseño del marcador esperado ahora solo queda exportarla como imagen png tal como se muestra en la **Figura 4.24**, ya que se la subirá al Target Manager de Vuforia y así obtener una base de datos de los marcadores.

Figura 4.24 Exportando Marcador



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

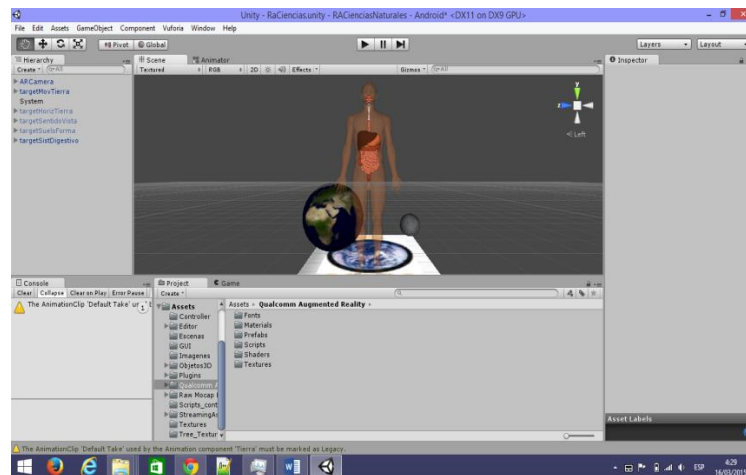
Así como se diseñó el marcador del Movimiento de la Tierra, se procederá a diseñar los demás marcadores con el fin de obtener la base de datos que será incorporada en la aplicación. Los demás diseños de los marcadores se encuentran en el anexo.

4.5. Desarrollo

En la plataforma Unity se desarrolló el proyecto de Realidad Aumentada, debido a que ésta permite la instalación del plugin de Vuforia, la cual nos proporciona las características de Realidad Aumentada. Siendo esta

plataforma la que nos permite acoplar los diseños 3D con las imágenes de manera gráfica tal como se muestra en la **Figura 4.25**.

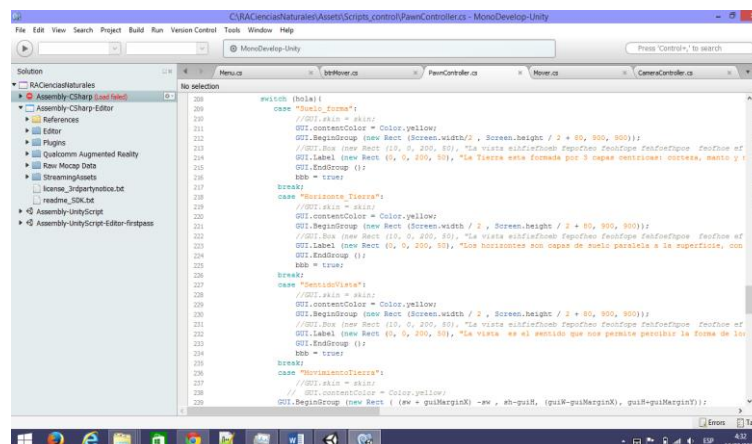
Figura 4.25 Plataforma de Unity



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

El lenguaje de programación que proporciona Unity es JavaScript y C#, siendo el segundo usado para el desarrollo de este proyecto tal como se muestra en la **Figura 4.26**.

Figura 4.26 Lenguaje de Programación



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

La programación se la realizó de tal manera que los botones que aparecen en la aplicación ejecuten ciertas sentencias que permitan que el contenido realice alguna acción como por ejemplo dar animación, de tal manera que la aplicación sea interactiva.

CAPÍTULO V

IMPLEMENTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE HIPÓTESIS

5. IMPLEMENTACIÓN

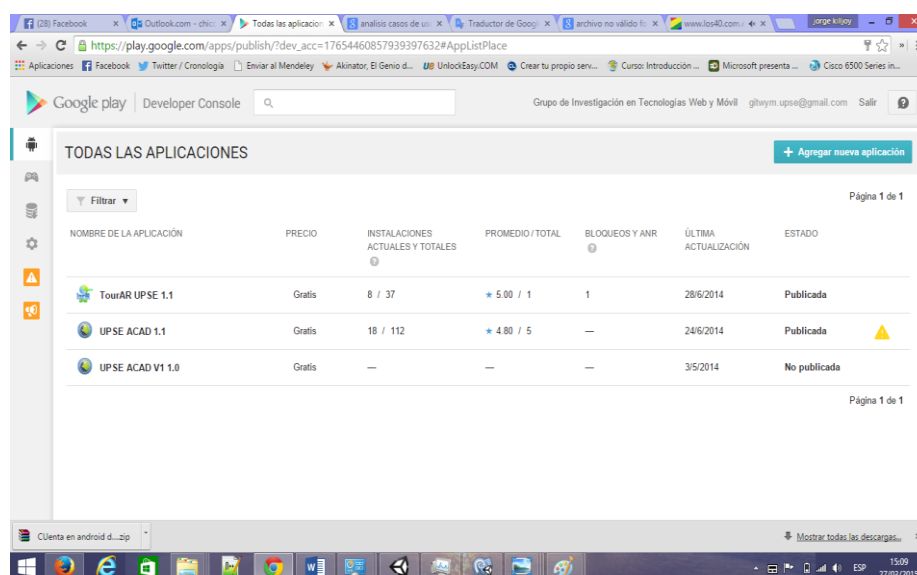
En este capítulo se describe la demostración de la hipótesis planteada anteriormente, se presentan pruebas de la instalación en el dispositivo móvil, además muestra la subida de la aplicación al Play Store y su respectiva configuración, describe su funcionamiento y la documentación que detalla sobre el modo de uso de este aplicativo móvil.

5.1. Configuración e implementación

En esta sección se detallará la implementación y configuración de la aplicación de realidad aumentada en el Play Store, la tienda de aplicaciones móviles de Google, para que pueda ser descargada e instalada por cualquier persona.

Primeramente se debe iniciar sesión en la cuenta del Play Store tal como se muestra en la **Figura 5.1**.

Figura 5.1 Play Store Console



The screenshot shows the Google Play Developer Console interface. At the top, there's a navigation bar with the Google Play logo and a search bar. Below this, the main heading is 'TODAS LAS APLICACIONES' with a '+ Agregar nueva aplicación' button. A table lists the applications with columns for name, price, installations, average rating, blocks, last update, and status. The table contains three entries: 'TourAR UPSE 1.1', 'UPSE ACAD 1.1', and 'UPSE ACAD V1 1.0'. The first two are published, while the third is not. The bottom of the image shows a Windows taskbar with various icons and a system clock indicating 15:09 on 27/03/2015.

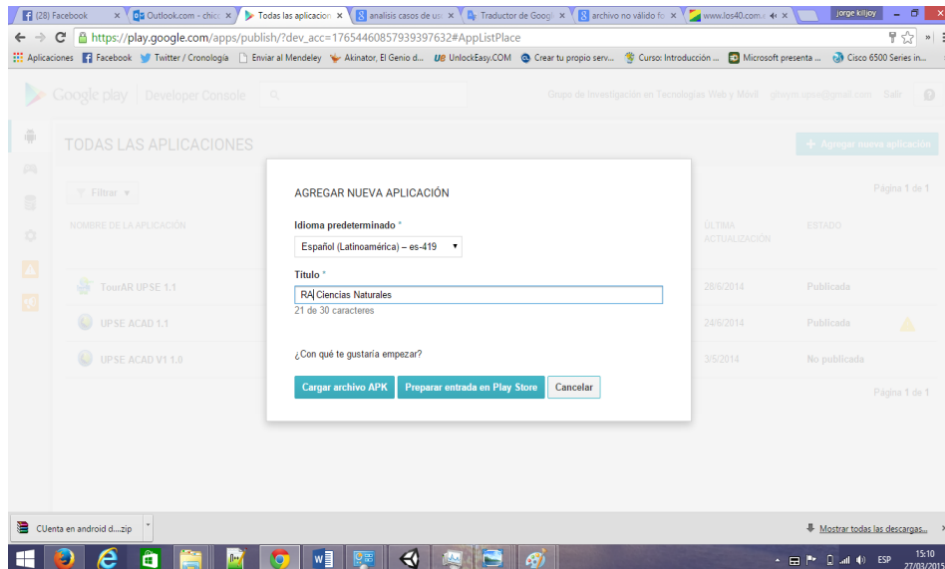
NOMBRE DE LA APLICACIÓN	PRECIO	INSTALACIONES ACTUALES Y TOTALES	PROMEDIO / TOTAL	BLOQUEOS Y ANR	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	ESTADO
TourAR UPSE 1.1	Gratis	8 / 37	★ 5.00 / 1	1	28/6/2014	Publicada
UPSE ACAD 1.1	Gratis	18 / 112	★ 4.80 / 5	—	24/6/2014	Publicada
UPSE ACAD V1 1.0	Gratis	—	—	—	3/5/2014	No publicada

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

La figura anterior muestra la consola de desarrolladores de Google Play, la cual permite configurar e implementar aplicaciones para Android.

Luego se dará clic en agregar nueva aplicación, y pedirá que se ingrese un título, la cual será el nombre de la aplicación, seguidamente pedirá que se suba el archivo apk tal como se muestra en la **Figura 5.2**.

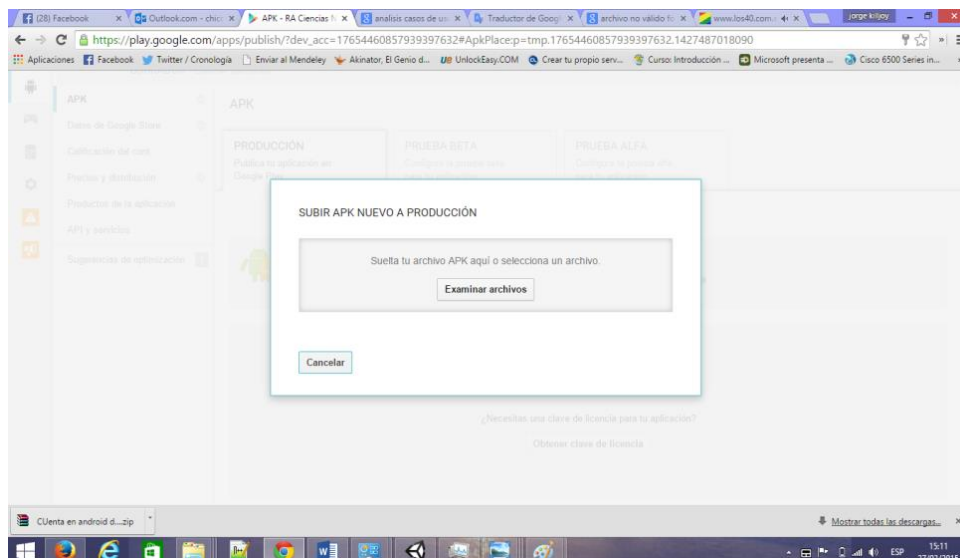
Figura 5.2 Insertar título de aplicación



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Examinar donde se encuentre ubicada la apk de Realidad Aumentada y cargarla al Play Store tal como se muestra en la **Figura 5.3**.

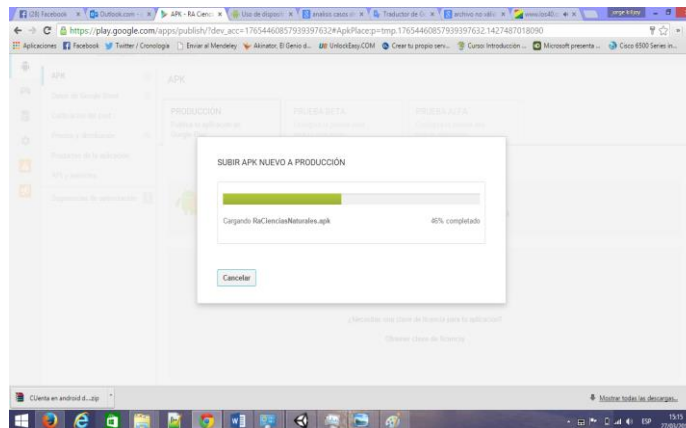
Figura 5.3 Cargar apk al Play Store



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

De esta manera la apk de Realidad Aumentada entrará en proceso de carga, este proceso tiende a demorarse dependiendo del tamaño de la apk tal como se muestra en la **Figura 5.4**.

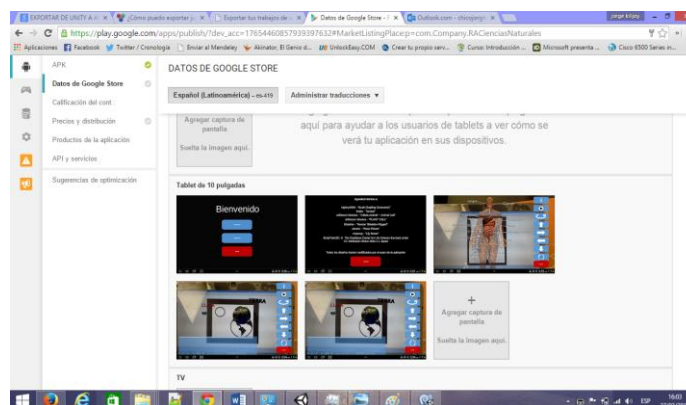
Figura 5.4 Proceso de carga del apk al Play Store



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Una vez cargada la apk de Realidad Aumentada en el Play Store se procedió a detallar el producto para que los usuarios puedan saber cuál es su contenido y de qué se trata, además se procedió a subir capturas de pantalla de su funcionamiento tal como se muestra en la **Figura 5.5**.

Figura 5.5 Detalles de la aplicación de realidad aumentada.



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Una vez terminado los detalles se puede verificar que la aplicación de Realidad Aumentada está cargada y publicada en el Play Store, tal como se muestra en la **Figura 5.6**.

Figura 5.6 Aplicación de Realidad Aumentada publicada en Play Store

NOMBRE DE LA APLICACIÓN	PRECIO	INSTALACIONES ACTUALES Y TOTALES	PROMEDIO / TOTAL	BLOQUEOS Y ANR	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	ESTADO
RACienciasNaturales 1.0	Gratis	—	—	—	—	Borrador
TourAR UPSE 1.1	Gratis	8 / 37	★ 5.00 / 1	1	28/6/2014	Publicada
UPSE ACAD 1.1	Gratis	18 / 112	★ 4.80 / 5	—	24/6/2014	Publicada
UPSE ACAD V1 1.0	Gratis	—	—	—	3/5/2014	No publicada

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

De esta manera se demuestra la implementación y configuración de la aplicación de Realidad Aumentada en el Play Store, la cual podrá ser descargada e instalada desde cualquier dispositivo.

5.2. Pruebas

En esta sección se detallan las fichas de prueba que se realizaron a la aplicación de Realidad Aumentada con el fin de verificar si su funcionamiento es apropiado para su uso.

Tabla 5.1 Inicio de la aplicación

Caso de uso:	Inicio de la aplicación
Escenario	La aplicación inicia correctamente
Entradas:	El usuario selecciona el ícono de inicio de la aplicación
Resultados esperados	Aplicación inicia y muestra la pantalla de bienvenida
Resultados obtenidos	Aplicación inicia correctamente, mostrando la pantalla de bienvenida a la aplicación.
Observaciones:	

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

Tabla 5.2 Reconocimiento de marcador

Caso de uso:	Reconocimiento de marcador
Escenario	La aplicación reconoce marcador
Entradas:	El usuario enfoca el marcador a través de la cámara del dispositivo
Resultados esperados	Aplicación muestra el diseño 3D y muestra el menú de la aplicación.
Resultados obtenidos	Aplicación reconoce el marcador y muestra el diseño 3D en la pantalla con el menú correspondiente.
Observaciones:	La aplicación requiere un dispositivo que tenga cámara de buena resolución para el reconocimiento de los marcadores. Usando la aplicación en dispositivos de gama baja, su procesamiento es lento dependiendo del diseño mostrado en pantalla.

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

Tabla 5.3 Menú interactivo

Caso de uso:	Menú interactivo
Escenario	Interacción con el usuario
Entradas:	El usuario presiona botón del menú
Resultados esperados	Botones realizan sus acciones correspondientes.
Resultados obtenidos	Cada botón del menú realiza sus acciones correspondiente
Observaciones:	Todos los botones realizan su acción correspondiente. Al presionar el botón de animación, ésta ejecutará la animación correspondiente al diseño mostrado en pantalla, cabe recalcar que no todos los diseños cuentan con animaciones.

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

Analizando las tablas mostradas anteriormente, se puede decir que la aplicación de Realidad Aumentada cumple con los resultados esperados en todos sus escenarios.

5.3. Documentación

En esta sección se detallará el manejo de la aplicación de Realidad Aumentada, la misma que consta de cómo usar el botón de información, animación, rotación, el botón de acostar o gira hacia adelante, derecha, izquierda, atrás los modelos 3D, un botón de reset, la cual permitirá volver al estado original el diseño 3D.

Este manual de usuario se la encuentra más detallada en uno de los anexos de este documento.

5.4. Demostración de hipótesis.

Se desarrolló una entrevista dirigida a docentes y estudiantes, para que de esta manera, poder tabular y analizar los datos que permitan la comprobación y demostración de la hipótesis del presente proyecto.

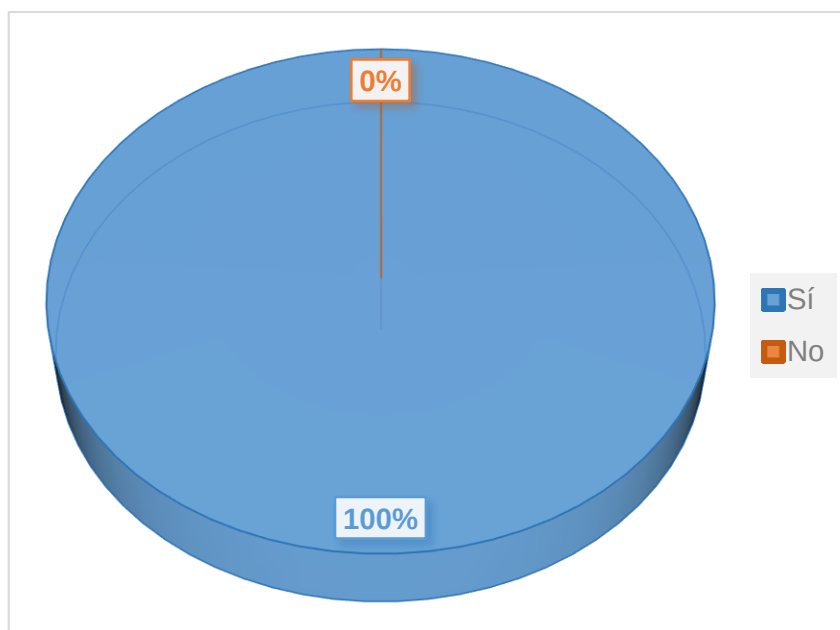
Pregunta No. 1 – Entrevista a docente.- Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes prestarán más atención en el desarrollo de una clase.

Tabla 5.4 Entrevista Docente - Captar Atención

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	5	100,00%
2	No	0	0,00%
	Total	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.7 Entrevista a docente - Prestar Atención



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

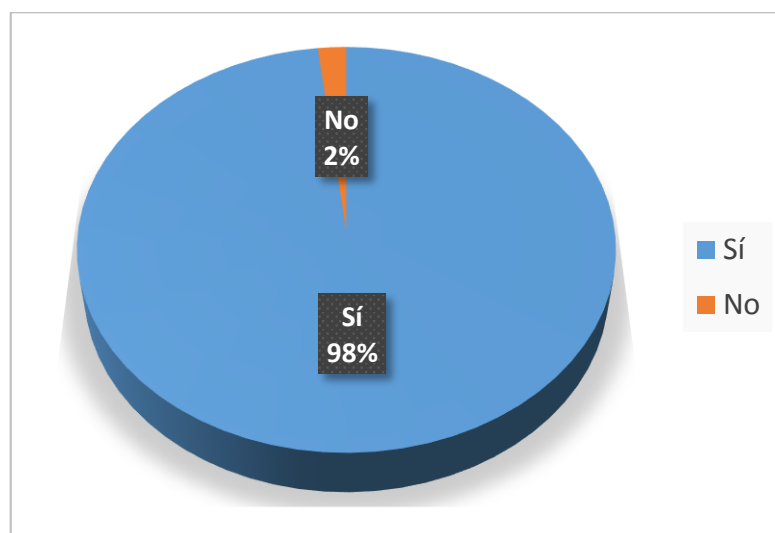
Pregunta No. 2 – Entrevista a estudiantes.- Prestarías más atención si tu profesor usa esta aplicación en el desarrollo de una clase.

Tabla 5.5 Entrevista a estudiantes - Presta atención estudiante

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	53	98,15%
2	No	1	1,85%
	Total	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.8 Entrevista a estudiantes - Presta atención estudiante



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Análisis

En el estudio elaborado inicialmente se observó que el 60% de los docentes encuestados manifestaba que si logra captar la atención de los estudiantes en la hora de la clases. Luego del uso de la aplicación se pudo obtener que todos los docentes entrevistados manifestaron que sus estudiantes prestarían más atención en el desarrollo de una clase debido a lo novedoso

que es esta tecnología de realidad aumentada, sobre todo porque consideran que al observar se aprende más, permitiendo así elevar el interés cognitivo de cada estudiante. Y a su vez el 98% de los estudiantes consideran que prestarían atención en las clases de Ciencias Naturales si su profesor usa como herramienta de apoyo la aplicación de Realidad Aumentada. De esta manera se puede decir que se tiene un crecimiento sobre quienes prestan atención en el desarrollo de unas clases.

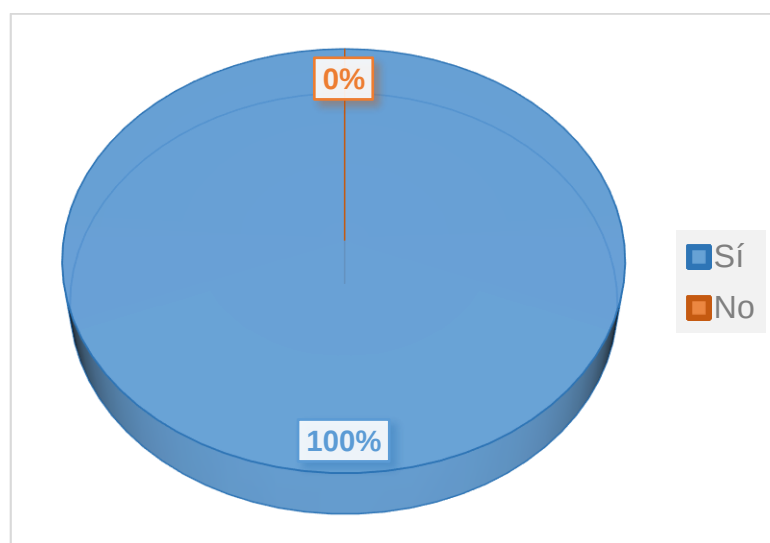
Pregunta No. 4 – Entrevista a docente.- Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes tendrán más motivación en aprender sobre las Ciencias Naturales.

Tabla 5.6 Entrevista a docente - Motivación Aprender

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	5	100,00%
2	No	0	0,00%
	Total	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.9 Entrevista a docente - Motivación Aprender



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Análisis

En el estudio elaborado inicialmente se obtuvo que el 60% de los docentes manifestaban que los estudiantes sienten entre bastante y poca motivación por aprender en el desarrollo de una clase. Luego del uso de la aplicación todos los docentes entrevistados indicaron que el uso de esta aplicación ayudará muchísimo en la motivación por aprender la materia, debido a que ya no será solo contenido textual si no también visual, haciendo que la materia sea más práctica y a su vez ya no dejarían la materia como una asignatura innecesaria.

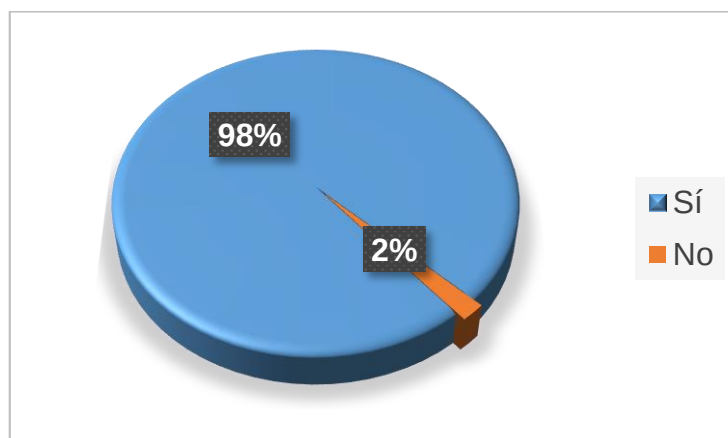
Pregunta No. 3 - Entrevista a estudiantes.- Participarías más si tu profesor usa esta aplicación en el desarrollo de una clase.

Tabla 5.7 Entrevista a estudiantes - Participar más

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	53	98,15%
2	No	1	1,85%
	Total	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.10 Entrevista a estudiantes - Participar más



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

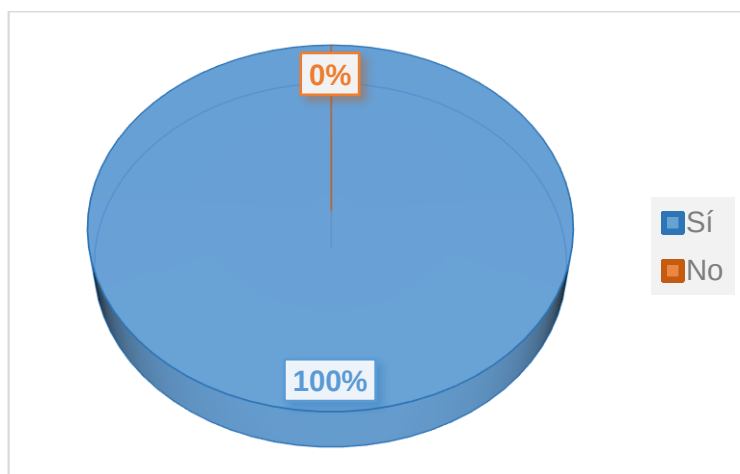
Pregunta No. 2 – Entrevista a docente.- Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes participarán más en el desarrollo de la clase.

Tabla 5.8 Entrevista a docente - Estudiantes participan más

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	5	100,00%
2	No	0	0,00%
	Total	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.11 Entrevista a docente - Estudiante participan más



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Análisis

En el estudio inicialmente elaborado se obtuvo que al 66.7% les gusta participar solo algunas veces o muy pocas veces en la materia de Ciencias Naturales. Luego del uso de la aplicación, el 98% de los estudiantes entrevistados manifestaron que serán más participativos en las clases de Ciencias Naturales, debido a que se sienten con más confianza a la hora

de actuar, y además porque consideran que al usar la aplicación en una clase, ésta será muy divertida y entretenida, ya que el profesor explicaría de mejor forma ciertas clases y se entendería de la mejor manera. Y todos los docentes entrevistados manifestaron que los estudiantes serán más participativos, debido a que mediante el uso de la aplicación por parte de los estudiantes se aprenderá de un modo distinto y a su vez se generarán nuevas curiosidades que podrán ser absueltas con la ayuda del docente o por voluntad propia.

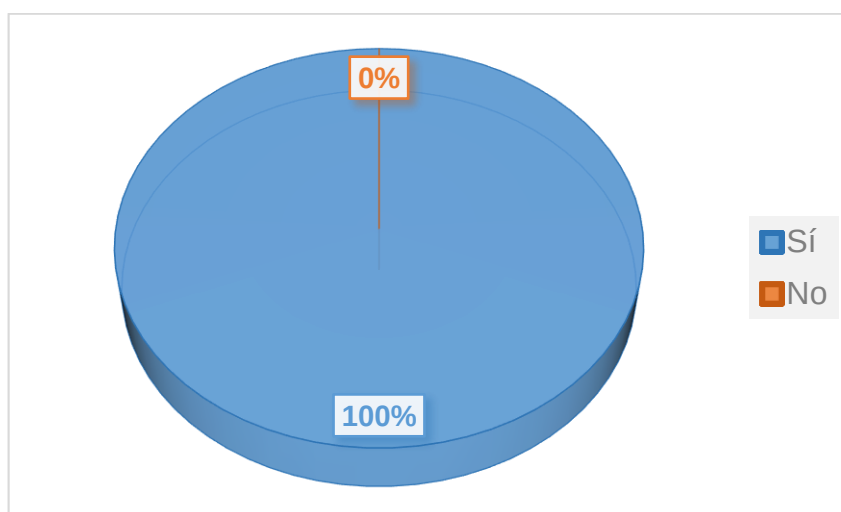
Pregunta No. 6 – Entrevista a docente.- Considera usted que esta aplicación le permitirá realizar actividades grupales.

Tabla 5.9 Entrevista a docente - Actividades grupales

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	5	100,00%
2	No	0	0,00%
	Total	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.12 Entrevista a docente - Actividades grupales



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

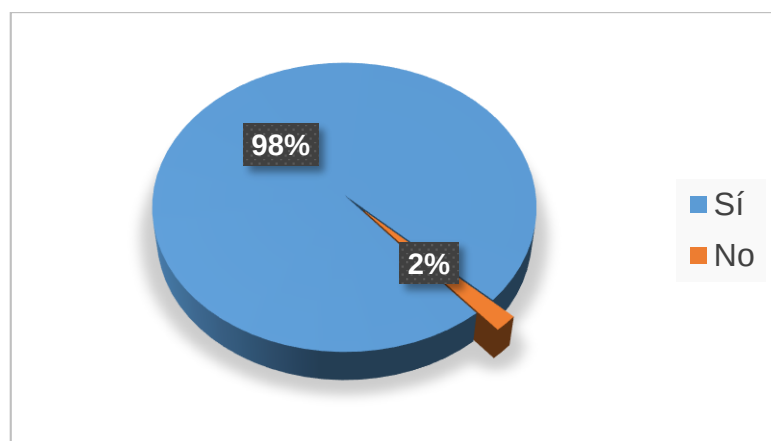
Pregunta No. 6 – Entrevista a estudiantes.- Te gustaría usar esta aplicación cuando tu profesor los reúne en grupo.

Tabla 5.10 Entrevista a estudiantes - Uso de aplicación en grupo

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	53	98,15%
2	No	1	1,85%
	Total	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.13 Entrevista a estudiantes - Uso de aplicación en grupo



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

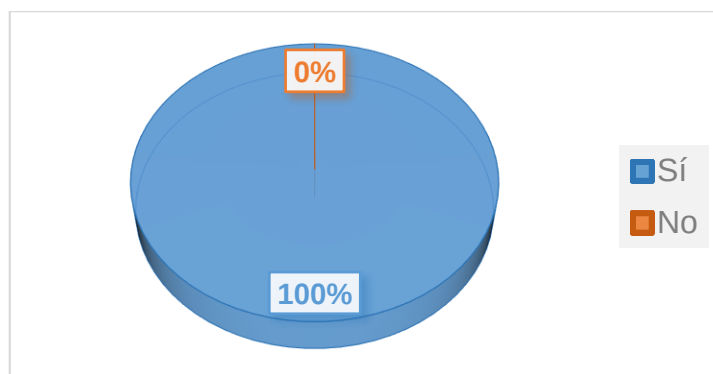
Pregunta No. 7 – Entrevista a estudiantes.- Al usar esta aplicación en grupo compartirías tus conocimientos con tus compañeros.

Tabla 5.11 Entrevista a estudiantes - Comparte conocimiento compañeros

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	54	100,00%
2	No	0	0,00%
	Total	54	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.14 Entrevista a estudiantes - Comparte conocimiento compañeros



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

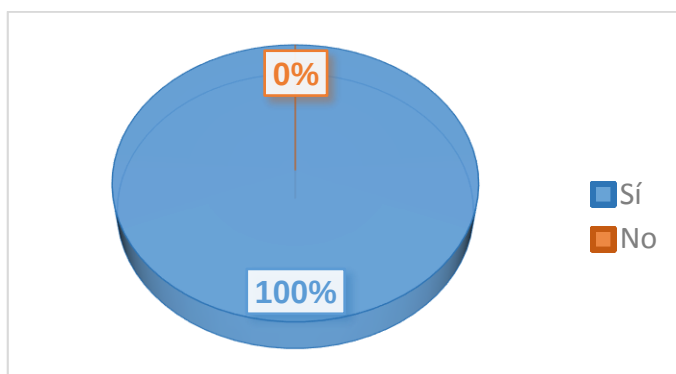
Pregunta No. 7 – Entrevista a docente.- Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes reunidos en grupo compartirán sus conocimientos con los demás compañeros.

Tabla 5.12 Entrevista a docente - Comparten conocimiento según Profesor

No.	Descripción	Respuesta	Porcentaje
1	Sí	5	100,00%
2	No	0	0,00%
	Total	5	100%

Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Figura 5.15 Entrevista a docente - Comparten conocimiento según Profesor



Fuente: Autor
Elaborado por: Autor

Análisis

En el estudio inicialmente elaborado se observó que solo el 13% de los estudiantes encuestados prefieren que su participación durante clases de Ciencias Naturales sea en grupo, siendo ésta uno de los puntos más bajo en el desarrollo de la clase. Luego del uso de la aplicación se pudo obtener que todos los docentes entrevistados manifestaron que esta aplicación permitirá realizar trabajos en grupo e incluso permitirá que los alumnos compartan conocimiento entre ellos durante la clase, debido a que podrían llevarlos a un debate en conocimientos entre ellos, convirtiendo la clase divertida y entretenida. Y además se pudo obtener que más del 98% de los estudiantes entrevistados participarían cuando los reúnen en grupos y compartirían sus conocimientos con los demás compañeros en el desarrollo de la clase, debido a que mediante los diseños 3D se entendería mejor y ayudaría a explicar a los que no saben. A su vez hay estudiantes que se esmeran por ser mejores e incluso saben más de lo que muestra la aplicación y sería fundamental para compartir conocimientos con los demás.

CONCLUSIONES

Los marcadores elaborados en este proyecto permiten que el estudiante pueda identificar fácilmente qué diseño 3D se mostrará en pantalla cuando se apunte con la cámara del dispositivo móvil.

Cumpliendo con uno de los objetivos específicos propuestos se elaboraron diseños 3D de manera estática, animada e interactiva de plantas y animales. Adicionalmente se agregaron diseños de Biología del cuerpo humano, debido a que el estudio de esta temática se realiza en distintos niveles de la Educación General Básica.

El uso de la aplicación de realidad aumentada como un medio didáctico facilita la explicación por parte del docente, de tal manera que enriquece el desarrollo de la clase permitiendo a los estudiantes entender y aprender de manera interactiva.

Logrando alcanzar otro de los objetivos planteados se brindó capacitaciones a docentes y estudiantes sobre el manejo de esta aplicación con el fin de evitar problemas al momento de utilizarlas, debido a que es una tecnología nueva para ellos.

Se pudo constatar que existe gran variedad de herramientas que permiten la creación de Realidad Aumentada, la cual cada una ofrece diversas funcionalidades siendo distintas o iguales, y que pueden ser aprovechados por quienes pretenden crear aplicaciones con esas funcionalidades.

La creación de esta aplicación de Realidad Aumentada ha sido acogida por los estudiantes, debido a que es interactiva, entretenida y muestra pequeña

información referente a los temas que son dictados en clases por parte de los docentes.

A través del uso de la aplicación de Realidad Aumentada se pudo observar que el trabajo en grupo mejoró en relación a lo que se venía dando, ya que les llamó mucho la atención la utilización de esta aplicación.

Se verificó que existe gran variedad de diseños 3D de forma gratuita almacenados en bibliotecas online y que pueden ser usadas sin ningún costo económico.

RECOMENDACIONES

Los marcadores deben hacer referencia a lo que se pretende mostrar, debido a que de esta manera será más fácil por parte de los estudiantes encontrar el diseño 3D que se requiere aprender.

La creación de contenido virtual 3D necesita ser atractiva e informativa, con el fin de que los estudiantes al hacer uso del aplicativo móvil sientan interés.

Se debe utilizar la aplicación de realidad aumentada en dichos temas que requieran de una explicación detallada y realista, con el fin de que el estudiante pueda comprender un poco más sobre el tema dictado por el docente.

Al realizar la capacitación a docentes y estudiantes, se recomienda contar con los dispositivos móviles adecuados con el fin de enseñar su uso sin ningún problema.

La Realidad Aumentada ofrece una forma distinta de enseñar y aprender por lo que se recomienda usarlas en el desarrollo de una clase, de tal manera que sea dinámica e interactiva.

Se requiere utilizar herramientas libres que permitan la creación de Realidad Aumentada, para de esta manera ahorrar costos por parte de las instituciones, para esto se debe hacer un estudio de las herramientas acorde a los requerimientos establecidos.

Promover el uso de realidad aumentada cuando se realizan trabajo o talleres en grupo, ya que permite una mejor cooperación de ideas entre compañeros.

Construir aplicativos que fomenten al estudio relacionado con lo que se aprende y se enseña en clases.

Fomentar el uso de recursos 3D gratuitos que se encuentran almacenadas en bibliotecas online, de esta manera se puede descargar, y a su vez pueden ser modificadas con el fin de obtener el acabado perfecto.

Bibliografía

- Bihartech. (27 de Junio de 2014). *Aplicaciones de la realidad aumentada en la industria*. Obtenido de Bihartech Integrating Technology: <http://www.bihartech.com/realidad-aumentada-industria/>
- Delavaut Romero, M. E., & Fernández Aedo, R. R. (2008). *Educación y Tecnología. Un binomio excepcional*. Grupo Editor K.
- DSP-Comunicacion. (s.f.). *Realidad Aumentada (RA) en web y móviles | Diseño web y grafico*. Obtenido de Agencia de Publicidad - DSP Comunicacion: <http://www.dspcomunicacion.com/programacion-multimedia/realidad-aumentada-RA.asp>
- Editorial Enfoques Educativos. (2008). Revista Ciencia y Didáctica nº 1. I(1).
- Editorial Enfoques Educativos. (2010). Revista Enfoques Educativos nº 71. I(71).
- Educacion3.0. (03 de Noviembre de 2014). *Realidad aumentada en el aula... ¡una realidad diferente!* Obtenido de Educación 3.0: La revista para el aula del siglo XXI: <http://www.educaciontrespuntocero.com/novedades2/software2/realidad-aumentada-en-el-aula-una-realidad-diferente/21046.html>
- Espinoza, A. (11 de Marzo de 2014). Acuerdo Ministerial. *Legislación Educativa*. San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.
- Gallego, R., Saura, N., & Núñez, P. (2013). AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada. *Tejuelo. Didáctica de la lengua y la literatura. Educación, Monográfico, 8*, 75-89.
- Garcia, L. (26 de Septiembre de 2014). *Motivación de mi proyecto: Publicidad y Realidad Aumentada*. Obtenido de Blog ARexperience realidad aumentada aplicada: <http://augmentedrealityexperience.blogspot.com/2014/09/motivacion-de-mi-proyecto-publicidad-y.html>
- Gómez, A. B. (28 de Abril de 2014). *COMPARACIÓN DE LA EDUCACIÓN ANTIGUA Y ACTUAL*. Obtenido de slideshare: <http://es.slideshare.net/anygomez14/comparacin-de-la-educacin-antigua-y-actual>
- Gross, B. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.
- JUVENIL, C. D. (2008). *NORMATECA*. Obtenido de CENTRO DE INTEGRACION JUVENIL: <http://www.cij.gob.mx/Normateca/PDF/IPDS03.PDF>

- LaVanguardia. (30 de Noviembre de 2010). *La realidad aumentada gana adeptos para guiarse en el transporte público*. Obtenido de La Vanguardia Tecno: <http://www.lavanguardia.com/tecnologia/aplicaciones/20101130/54077803732/la-realidad-aumentada-gana-adeptos-para-guiarse-en-el-transporte-publico.html>
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 56(2), 13-21.
- López Herrerías, J. A. (1978). *Roles y funciones del profesor*. Zaragoza: Luis Vives.
- Marín Moran, A. (02 de Febrero de 2011). *España: La realidad aumentada llega al transporte público de Barcelona para agilizar los desplazamientos de los ciudadanos*. Obtenido de Estamos en línea: <http://www.estamosenlinea.com.ve/2011/02/07/espana-la-realidad-aumentada-llega-al-transporte-publico-de-barcelona-para-agilizar-los-desplazamientos-de-los-ciudadanos/>
- Mendiguchica, A. (2010). Una nueva comunicación Realidad Aumentada. *envíen*, 13, 21-24.
- Metaio. (2015). *Metaio*. Obtenido de <http://www.es.metaio.com/>
- Metaio. (s.f.). *Metaio Creator*. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de Metaio: <http://www.es.metaio.com/productos>
- Metaio. (s.f.). *The First Startup*. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de Metaio Developer Portal: <http://dev.metaio.com/creator/getting-started/the-first-startup/>
- Metaio. (s.f.). *Why Use the Metaio Creator?* Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de Metaio Developer Portal: <http://dev.metaio.com/creator/>
- MetaioSDK. (s.f.). *Metaio SDK*. Recuperado el 12 de Febrero de 2015, de Metaio: <http://www.metaio.com/sdk/>
- Ministerio de Educación. (2010). *Rendición de cuenta 2009*. Rendición de cuenta, Quito. Recuperado el 19 de Febrero de 2015, de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Rendicion_2009.pdf
- Nacho, V. (s.f.). *¿Que es la realidad aumentada?* Recuperado el 27 de Enero de 2015, de Blog Startcapp: <http://www.startcapps.com/blog/que-es-la-realidad-aumentada/>
- Ortiz Ocaña, F. (s.f.). *Todo sobre Realidad Aumentada*. Recuperado el 05 de Febrero de 2015, de Blog de Francis Ortiz Ocaña: <http://aumentada.blogspot.com/p/wikitude.html>

- Ortiz Rangel, C. E. (2011). Realidad aumentada en medicina. *Revista Colombiana de Cardiología*, 18(1), 4-7. Obtenido de http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332011000100002&lng=es&nrm=
- Posada, F. (18 de Enero de 2014). *Realidad Aumentada en el aula*. Obtenido de canalTic: <http://canaltic.com/blog/?p=1859>
- Pyme, E. (12 de Noviembre de 2012). *Realidad Aumentada: Un paso por delante*. Obtenido de Espacio Pymes: <http://www.comafi.com.ar/EspacioPyme/223-Realidad-Aumentada-un-paso-por-delante.Espacio-Pyme-red-expertos-Nota.note.aspx>
- Qualcomm-Technologies. (s.f.). *Realidad Aumentada (Vuforia)*. Recuperado el 18 de Febrero de 2015, de Qualcomm Developer Network: <https://developer.qualcomm.com/mobile-development/add-advanced-features/augmented-reality-vuforia>
- Qualcomm-Vuforia. (s.f.). *Getting Started with the Unity Extension*. Recuperado el 18 de Febrero de 2015, de Qualcomm Vuforia Developer Portal: <https://developer.vuforia.com/resources/dev-guide/getting-started-unity-extension>
- Qualcomm-Vuforia. (s.f.). *Qualcomm-Vuforia-Features*. Recuperado el 18 de Febrero de 2015, de Qualcomm-Vuforia: <https://www.qualcomm.com/products/vuforia/features>
- Quito-Turismo. (s.f.). *Quito*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de <http://www.quito.com.ec/guia/>
- Rangel Rivera, C. F. (2013). Proyecto de aplicación de la tecnología de realidad aumentada en el aprendizaje como técnica de mejoramiento pedagógico en estudiantes de 4to. año básico con la asignatura de ciencias naturales. *Doctoral dissertation*. Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.internacional.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/482/1/40440.pdf>
- Realmore. (s.f.). *La realidad aumentada de RealMore da un impulso a la arquitectura*. Recuperado el 4 de Febrero de 2015, de RealMore 3D Augmented Reality Solutions: <http://www.realmore.es/la-realidad-aumentada-de-realmore-da-un-impulso-a-la-arquitectura/>
- Rodríguez, E. M. (28 de Noviembre de 2014). *Mango apuesta por el mCommerce con la función Scan&Shop de su app*. Obtenido de e-commerce:

<http://www.actualidadecommerce.com/mango-apuesta-por-el-mcommerce-con-la-funcion-scanshop-su-app/2995/>

Santiago, G. (30 de Mayo de 2014). *Realidad aumentada aplicada al ámbito de la educación*. Obtenido de Think Big: <http://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-educacion/>

SENATI. (s.f.). *Soporte y mantenimiento de equipos de computación*. Obtenido de ETI ESCUELA DE TECNOLOGIA DE INFORMACIÓN: <http://www.senati.edu.pe/eti/carrera-profesional/soporte-y-mantenimiento-de-equipos-de-computacion>

Soriano Salvatierra, M. B. (2013). USO DE LAS TICS, PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES. *Tesis de Pregrado*. Santiago, Chile. Obtenido de <http://bibliotecadigital.academia.cl/jspui/bitstream/123456789/1784/1/tpeb859.pdf>

Telecomunicaciones, C. N. (2014). *Corporación Nacional de Telecomunicaciones*. Obtenido de CNT EP: <http://www.cnt.gob.ec/>

Total-Immersion. (s.f.). *D'Fusion Studio Suite*. Recuperado el 04 de Febrero de 2015, de Total-Immersion: <http://www.t-immersion.com/products/dfusion-suite>

Total-Immersion. (s.f.). *D'Fusion Mobile*. Recuperado el 06 de Febrero de 2015, de <http://www.t-immersion.com/products/dfusion-suite/dfusion-mobile>

Total-Immersion. (s.f.). *D'Fusión Mobile SDK*. Recuperado el 06 de Febrero de 2015, de <https://community.t-immersion.com/content/d%E2%80%99fusion-mobile-sdk-android-325-0>

Total-Immersion. (s.f.). *D'Fusion Studio*. Recuperado el 04 de Febrero de 2015, de Total-Immersion: <http://www.t-immersion.com/products/dfusion-suite/dfusion-studio#>

UniversalMcCann. (2008). La Realidad Aumentada. *[Archivo de Video]*. Recuperado el 3 de Febrero de 2015, de <https://www.youtube.com/watch?v=3bXo6vuEdFw>

Vegas Ubillús, E. (2014). *¿Qué necesita la Realidad Aumentada para formar parte de una estrategia de marketing digital?* Recuperado el 3 de Febrero de 2015, de PuroMarketing: <http://www.puromarketing.com/12/16059/necesita-realidad-aumentada-para-formar-parte-estrategia-marketing.html>

Virtualama. (18 de Julio de 2014). *Realidad aumentada aplicada a la medicina*. Obtenido de Blog Virtualama: <http://www.virtualama.com/blog/realidad-aumentada-y-medicina/>

Visuar. (s.f.). *Turismo Realidad Aumentada*. Recuperado el 04 de Febrero de 2015, de
Visuar Realidad Aumentada:
http://visuar.es/realidad_aumentada_turismo_visuar.html

Wikitude, S. (s.f.). *Wikitude SDK*. Recuperado el 11 de Febrero de 2015, de
<http://www.wikitude.com/products/wikitude-sdk/>

ANEXOS

Anexo No. 1: Encuesta dirigida a Profesores

ENCUESTA (Dirigida a Profesores)

Objetivo: Identificar la situación actual del **inter-aprendizaje** de la materia Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

INSTRUCTIVO: Para contestar este instrumento sírvase responder con honestidad cada una de las preguntas, marque con una X el número que corresponda a la alternativa que crea conveniente.

Marque con una x la opción que estime adecuada.

1. Permite la participación de los estudiantes en el desarrollo de la clase.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

2. Considera interactiva el desarrollo de una clase de Ciencias Naturales.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

3. Realiza trabajos en grupo con los estudiantes.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

4. Los alumnos sienten motivación de aprender en el desarrollo de una clase.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

5. Logra captar la atención de los estudiantes en el desarrollo de una clase.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

6. Cuenta con algún equipo tecnológico para el desarrollo de una clase interactiva.

EQUIPO	SI	NO
PIZARRA INTERACTIVA	☐	☐
PROYECTOR	☐	☐
COMPUTADOR PERSONAL	☐	☐
TABLET	☐	☐
DISPOSITIVO MÓVIL	☐	☐

Si usa otro equipo que no está en la lista Especifique: _____

7. Utiliza alguna aplicación o software informático en el desarrollo de una clase.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

8. El libro guía de materia de Ciencias Naturales es de gran interés para sus estudiantes.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

9. Recibe capacitaciones en el manejo de las TICs por parte de la Institución.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

10. Conoce que es la tecnología de Realidad Aumentada.

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

11. ¿Le gustaría trabajar con una aplicación de Realidad Aumentada para apoyar el desarrollo de una clase?

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

12. Considera usted que una aplicación de Realidad Aumentada ayudará al aprendizaje colaborativo de sus estudiantes

Mucho ☐ Bastante ☐ Poco ☐ Nada ☐

Anexo No. 2: Encuesta dirigida a Estudiantes

ENCUESTA (Dirigida a estudiantes)

OBJETIVO: Identificar la situación actual del **inter-aprendizaje** de la materia Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Alfredo Poveda Burbano.

INSTRUCTIVO: Para contestar este instrumento sírvase responder con honestidad cada una de las preguntas, marque con una X el número que corresponda a la alternativa que crea conveniente.

Marque con una x la opción que estime adecuada.

1. Usted termina comprendiendo el tema de la clase

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Muy pocas veces ☐ Nunca ☐

2. Le parecen interesantes las clases de la materia Ciencias Naturales

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Muy pocas veces ☐ Nunca ☐

3. Le gusta participar en la clase de Ciencias Naturales

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Muy pocas veces ☐ Nunca ☐

4. Cuando participas prefieres que sea en grupo

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Muy pocas veces ☐ Nunca ☐

5. Le gusta investigar más sobre el tema dictado en clases de Ciencias Naturales

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Muy pocas veces ☐ Nunca ☐

6. Le gustaría trabajar con tecnología de realidad aumentada en el desarrollo de una clase

Siempre ☐ Algunas veces ☐ Muy pocas veces ☐ Nunca ☐

7. ¿Qué le gustaría que incorpore la aplicación de realidad aumentada?

CONTENIDO DIGITAL	SI	NO
IMÁGENES	☐	☐
SONIDO	☐	☐
ANIMACIONES	☐	☐
TEXTO INFORMATIVO	☐	☐
VIDEO	☐	☐

Si no está en la lista Especifique: _____

Anexo No. 3: Entrevista dirigida a Profesores

ENTREVISTA (Dirigida a Profesores)

1. Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes prestarán más atención en el desarrollo de una clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

2. Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes participarán más en el desarrollo de la clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

3. Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes asimilarán de mejor manera los temas de las Ciencias Naturales.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

4. Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes tendrán más motivación en aprender sobre las Ciencias Naturales.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

5. Considera usted que en general el uso de la aplicación será útil para el desarrollo de una clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

6. Considera usted que esta aplicación le permitirá realizar actividades grupales.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

7. Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes reunidos en grupo compartirán sus conocimientos con los demás compañeros.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

8. Considera usted que con el uso de esta aplicación los estudiantes mejorarán en general el inter aprendizaje.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

Anexo No. 4: Entrevista dirigida a Estudiantes

ENTREVISTA (Dirigida a Estudiantes)

1. Te gustaría que tu profesor use esta aplicación en el desarrollo de la clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

2. Prestarías más atención si tu profesor usa esta aplicación en el desarrollo de una clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

3. Participarías más si tu profesor usa esta aplicación en el desarrollo de una clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

4. Entenderías de mejor manera las clases si tu profesor usa esta aplicación.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

5. Tendrías más motivación de aprender si tu profesor usa esta aplicación en el desarrollo de una clase.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

6. Te gustaría usar esta aplicación cuando tu profesor los reúne en grupo.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

7. Al usar esta aplicación en grupo compartirías tus conocimientos con tus compañeros.

SI ☐

NO ☐

¿Por qué?

Anexo No. 5: Carta Aval de la Institución



UNIDAD EDUCATIVA
ALMIRANTE "ALFREDO POVEDA BURBANO"
JOSE LUIS TAMAYO - SANTA ELENA - ECUADOR

José Luis Tamayo, 25 de Febrero del 2015

Ing. Walter Orozco
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INFORMATICA

De mis consideraciones:

Reciba un cordial y afectuoso saludo en el dulce nombres de nuestro señor y salvador Jesucristo deseando de todo corazón que Dios bendiga su vida en general.

La presente es para darle a conocer que el Consejo Ejecutivo de nuestra Institución Educativa presidido por la máxima autoridad la Msc. Marlene Peláez en reunión establecida el 20 de febrero del 2015 aprobó la ejecución del proyecto presentado en nuestra institución por el Sr. Jorge Luis Tigrero Alvarado con C.I. 0928389592 el cual tiene como tema **USO DE REALIDAD AUMENTADA EN LA IMPLEMENTACION DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA LA MATERIA CIENCIAS NATURALES EN EL CICLO BASICO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ALMIRANTE "ALFREDO POVEDA BURBANO"**, dicho proyecto se realizó en nuestra institución educativa y fue supervisado por el Ing. Rubén Soriano.

Sin más que decirle le expresamos nuestros sinceros agradecimientos por la atención prestada.

Dios, Patria y Libertad

Msc. Marlene Peláez Duarte
Rectora



Ing. Jesús Pérez C
Secretario

Anexo No. 6: Manual de Usuario

Manual de Usuario

Requerimientos del Dispositivo

Requerimientos	
Sistema Operativo	Android 2.3 o superior
Procesador	2GHz o superior
Memoria RAM	2GB o superior
Cámara Trasera	5 Megapixeles o superior
Pantalla	4.8 pulgadas o superior

A continuación detallaremos el manual de usuario para el correcto uso de la aplicación de Realidad Aumentada:

Inicio de la aplicación

Al iniciar la aplicación de Realidad Aumentada se mostrará una pantalla de bienvenida con 3 iconos correspondiente a Empezar, Créditos, y Salir.



Empezar: Al dar clic en este ícono, se dirigirá hacia la pantalla de Realidad Aumentada.

Créditos: Al dar clic en este ícono, nos mostrará un listado de las personas a las que se da créditos por su ayuda directa e indirectamente en esta aplicación.

Salir: Al dar clic en este ícono, la aplicación finalizará y se cerrará.

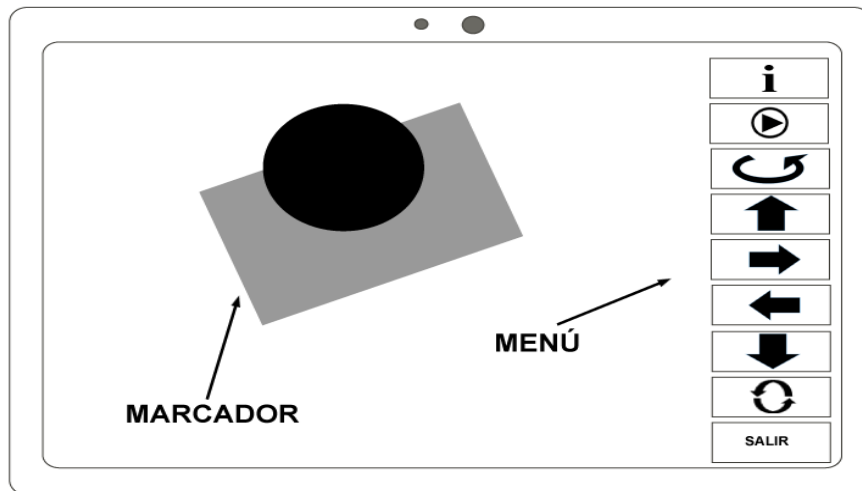
Pantalla de Realidad Aumentada

En la pantalla de Realidad Aumentada inicialmente solo aparecerá el ícono salir.



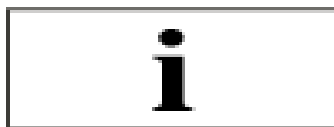
Reconocimiento de marcador y activación del menú

Para poder activar el menú de la aplicación de Realidad Aumentada, se debe de enfocar con la cámara al marcador.

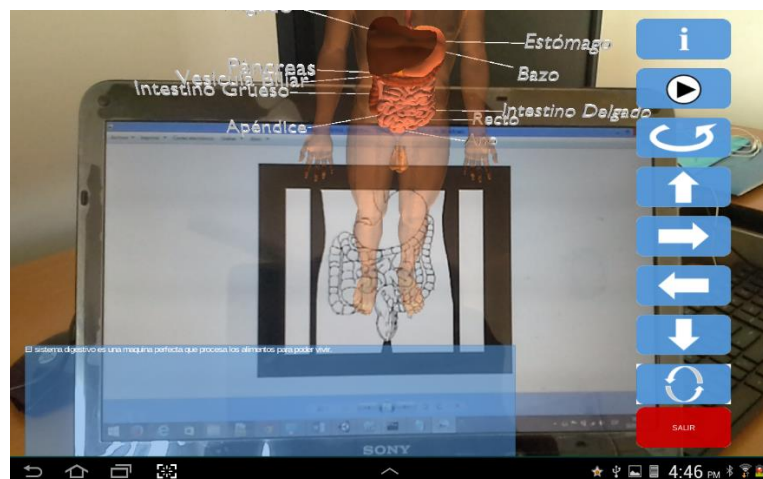


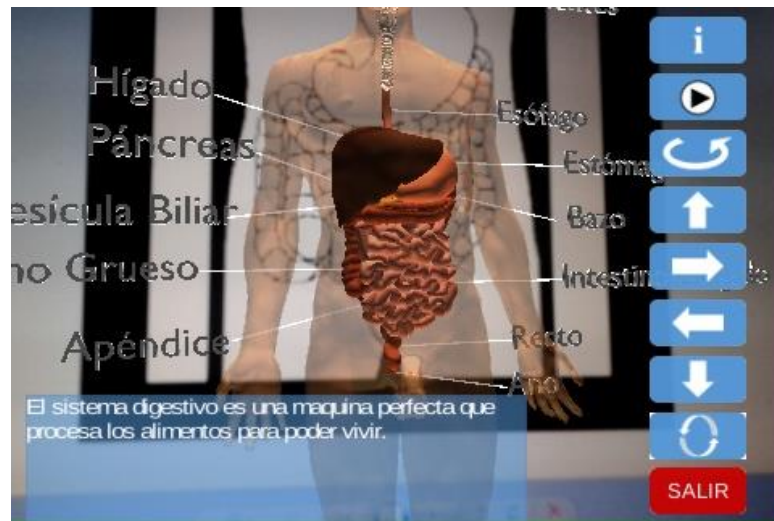
Funcionamiento del menú

El funcionamiento del menú de la aplicación se detalla a continuación:

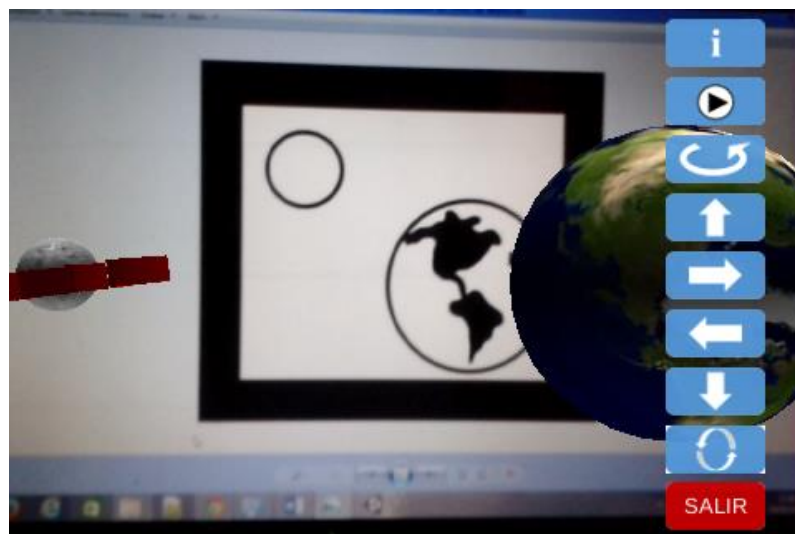


Al dar clic en este ícono, se mostrará en la parte inferior una pequeña descripción referente al objeto mostrado en pantalla.

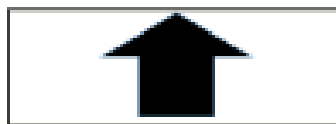
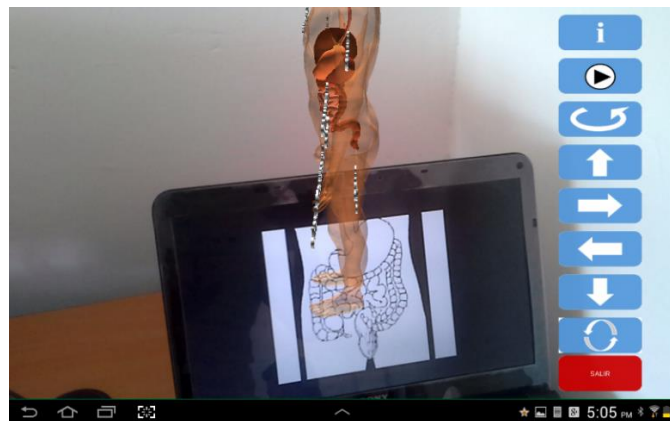




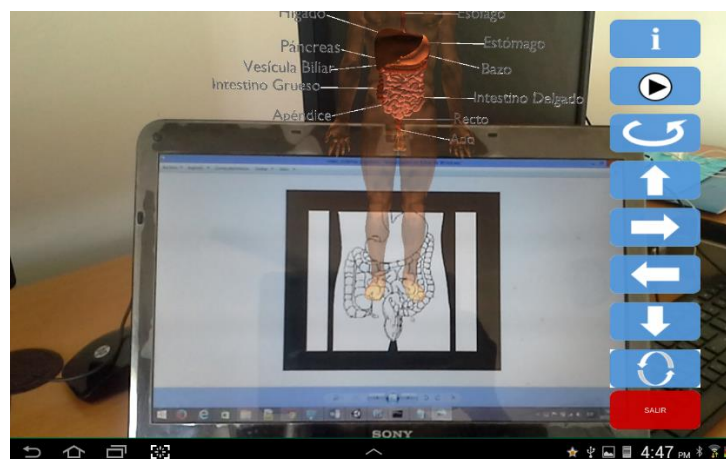
Al dar clic en este ícono, se reproducirá la animación referente al objeto mostrado en pantalla.



Al dar clic en este ícono, el objeto mostrado en pantalla rotará sobre su propio eje.

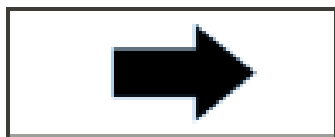
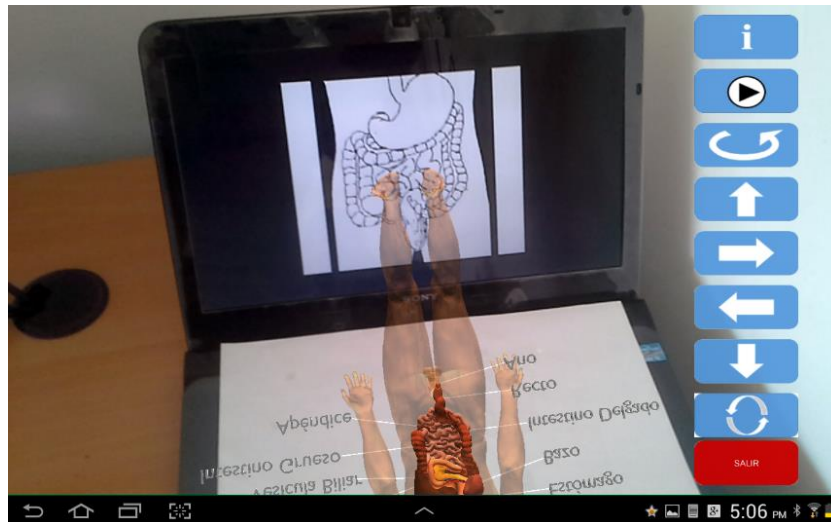


Al dar clic en este ícono, el objeto mostrado en pantalla girará hacia atrás.

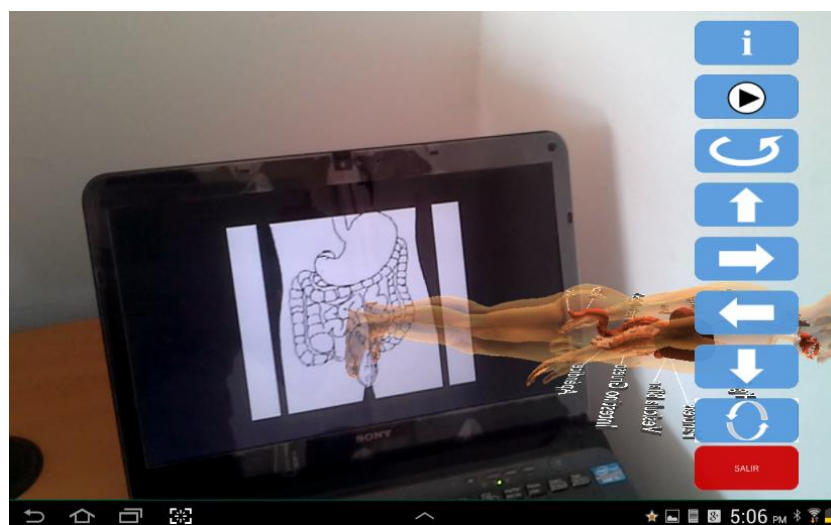


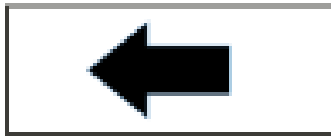


Al dar clic en este ícono, el objeto mostrado en pantalla girará hacia adelante.

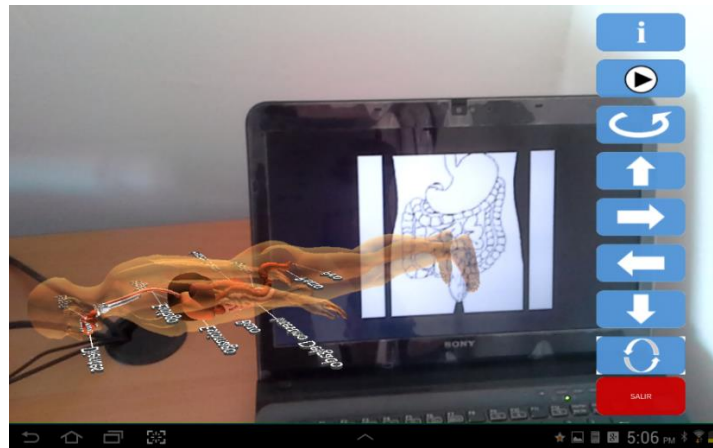


Al dar clic en este ícono, el objeto mostrado en pantalla girará hacia la izquierda.

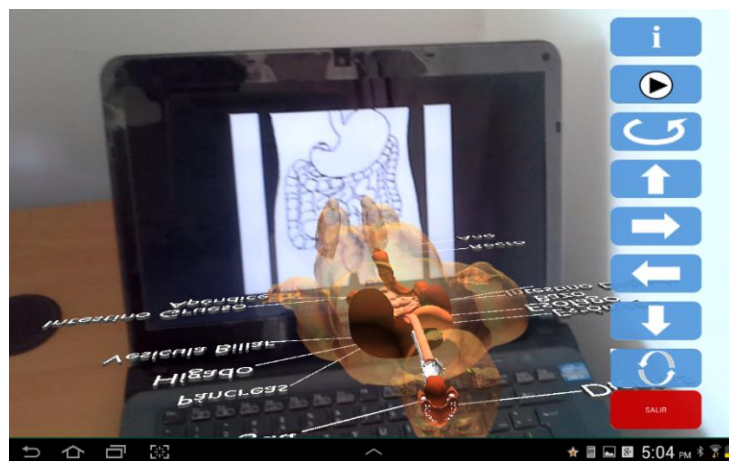




Al dar clic en este ícono, el objeto mostrado en pantalla girará hacia la derecha.



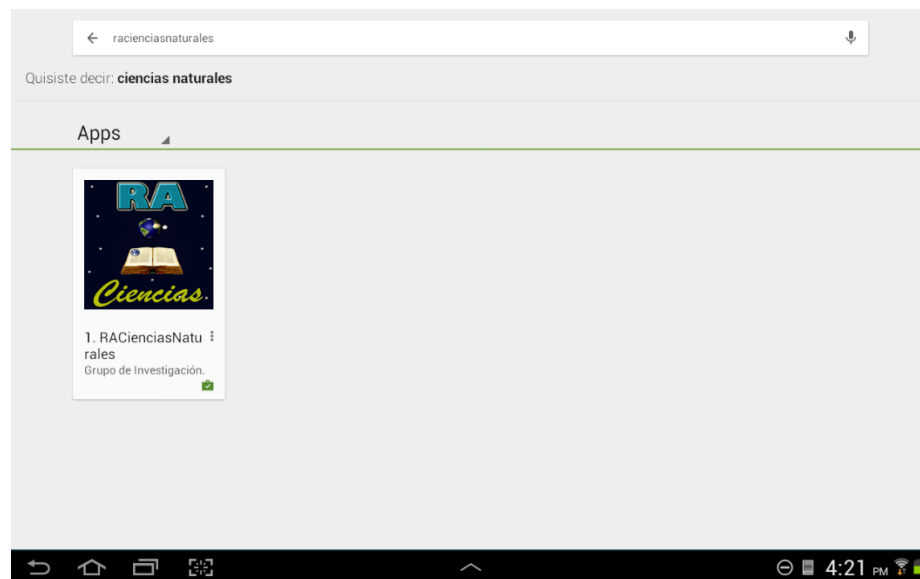
Al dar clic en este ícono, el objeto mostrado en pantalla regresará a su estado y posición original.



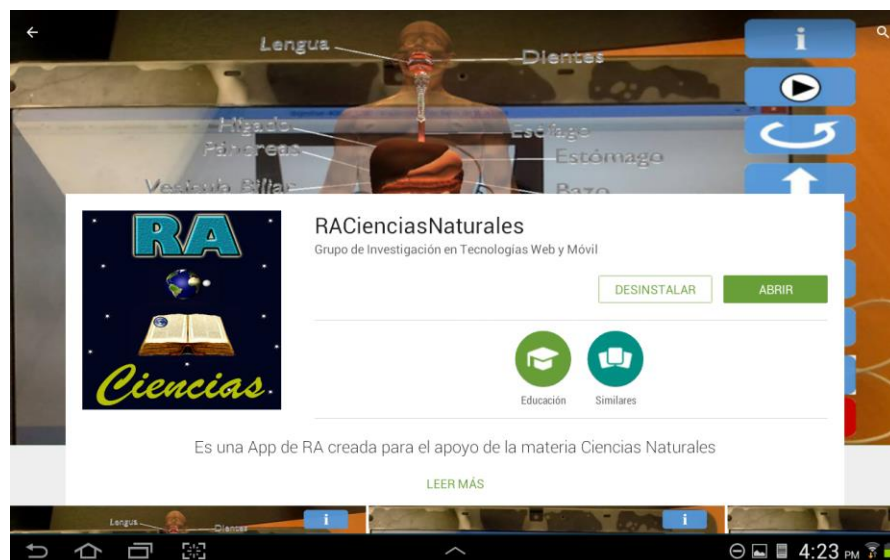
Al dar clic en este ícono, la aplicación se cerrará y finalizará.

Anexo No. 7: Manual de Instalación

Para instalar la aplicación de Realidad Aumentada, primeramente se debe de abrir el PlayStore, dirigirse a la opción de búsqueda y se procede a escribir “RA Ciencias Naturales”, tal como se muestra en la siguiente figura.



Dar clic en el ícono y procedemos a dar clic en instalar, una vez realizado estos pasos el aplicativo queda instalado, tal como se muestra en la siguiente figura.



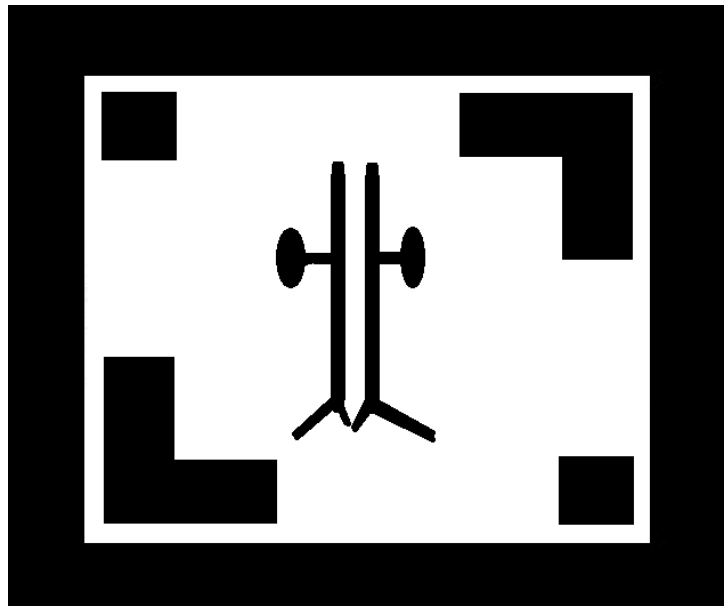
Anexo No. 8: Marcadores

Listado de Marcador por temas de aprendizaje

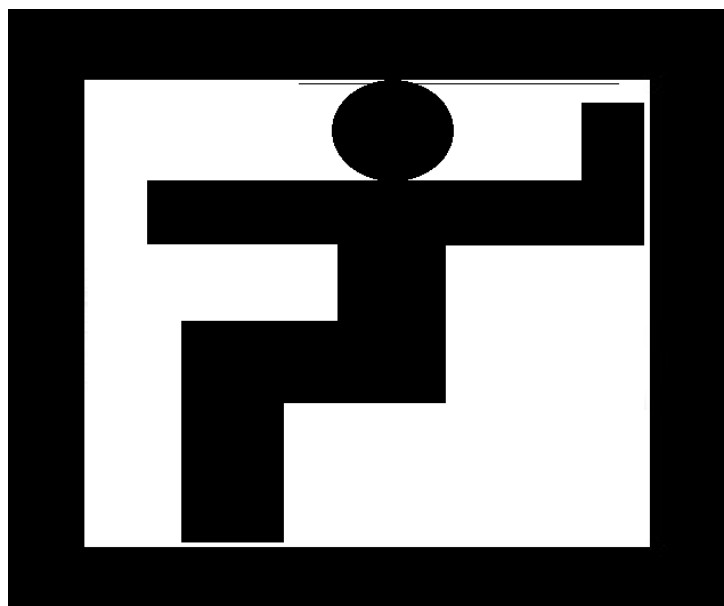
Grado	Tema	Marcador
4to Año Básico	El suelo y como se forma	El suelo y su forma
	El Sentido del oído	El Sentido del oído
	El sentido del gusto	El sentido del gusto
5to Año Básico	Movimiento de la tierra y sus manifestaciones	El movimiento de la tierra
	Las plantas	Partes de una planta Aloe Vera o Sábila Planta Lupino Cattails o Totora Planta Chlorophytum Planta Yucca Planta Dieffenbachia Planta Spathiphyllum Planta Dracaena
	Los Mamíferos	El Caballo La Cebra El Canguro El Ciervo El Delfín El Elefante La Jirafa La Leona El Manatí El Murciélago La Vaca La Leona El Tigre El Rinoceronte La Vaca
	Los Huesos	Esqueleto humano Columna vertebral Huesos de la pierna
	Articulaciones del ser humano	Articulaciones humanas
6to Año Básico	La flor y sus partes	Partes de la Flor
	El aparato digestivo	Sistema Digestivo

	El aparato respiratorio	Sistema Respiratorio
	El aparato circulatorio	Sistema Circulatorio
	El aparato excretor	Aparato Excretor
	Sexualidad humana	Aparato Reproductor Femenino Aparato Reproductor masculino
7mo Año Básico	Estructura interna de la Tierra	El suelo y su forma
	Mamíferos	El Caballo La Cebra El Canguro El Ciervo El Delfin El Elefante La Jirafa La Leona El Manatí El Murciélago La Vaca La Leona El Tigre El Rinoceronte La Vaca
	La excreción como mecanismo de purificación del organismo	Aparato Excretor
	Neurona	Neurona
8vo Año Básico	Sexualidad humana	Aparato Reproductor Femenino Aparato Reproductor masculino
	Nivel Celular	Célula animal
	Reino Plantae	Aloe Vera o Sábila Planta Lupino Cattails o Totorá Planta Chlorophytum Planta Yucca Planta Dieffenbachia Planta Spathiphyllum Planta Dracaena
9no Año Básico	Célula animal	Célula animal
	Célula vegetal	Célula vegetal
	El aparato digestivo	Sistema Digestivo

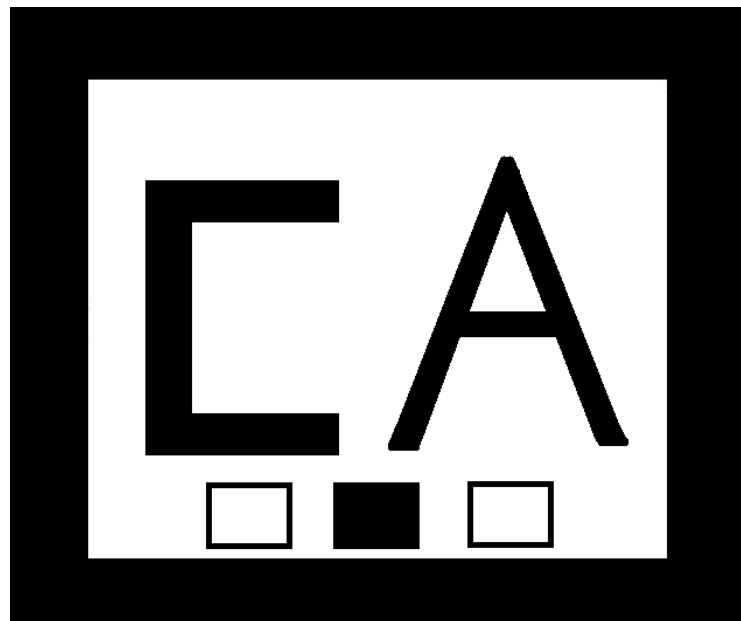
	El aparato respiratorio	Sistema Respiratorio
	El aparato circulatorio	Sistema Circulatorio
	Partes de la neurona	Neurona
10mo Año Básico	Capas de la Tierra	El suelo y su forma
	Cerebro	El cerebro



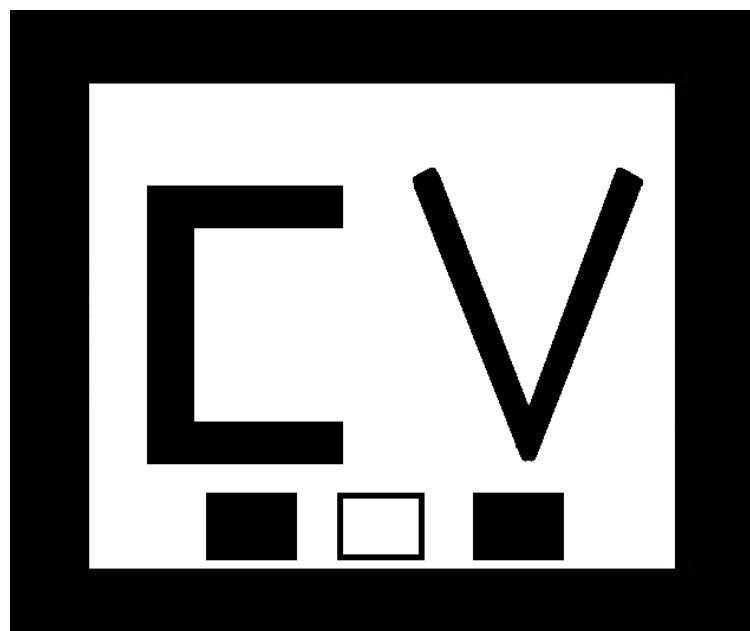
Aparato Excretor



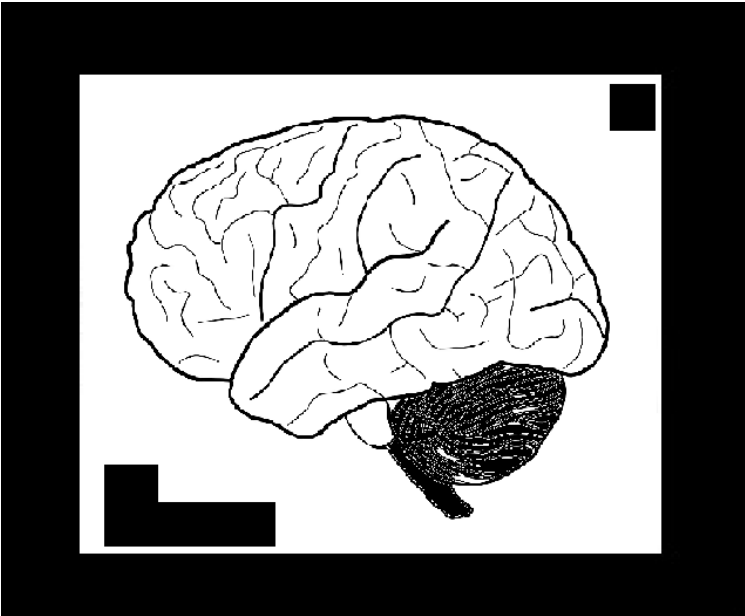
Articulaciones humanas



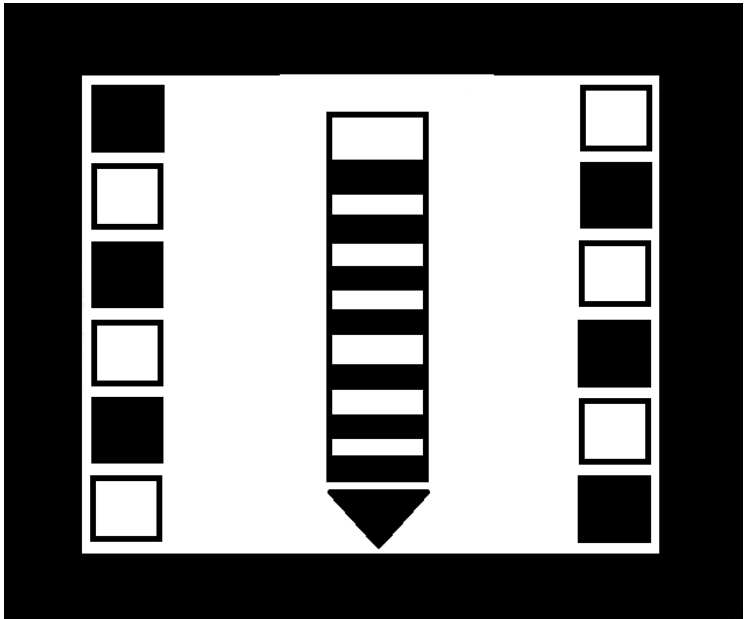
Célula Animal



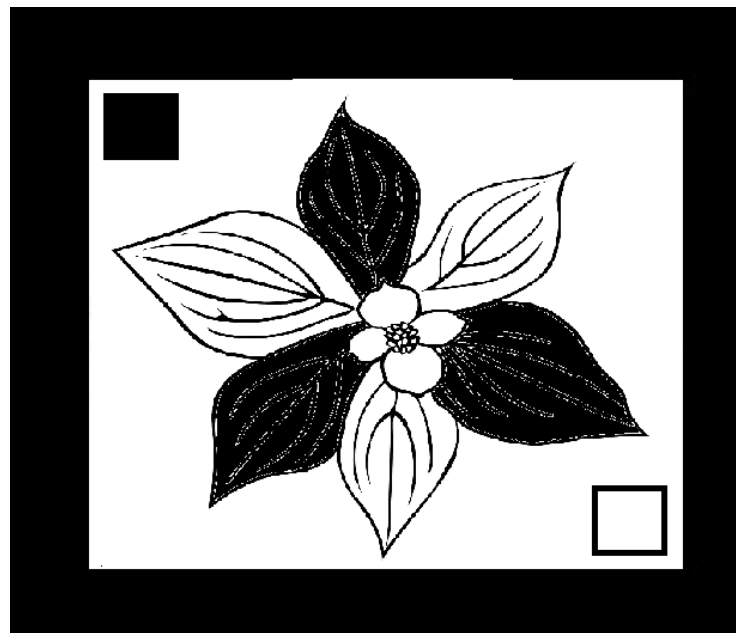
Célula Vegetal



Cerebro



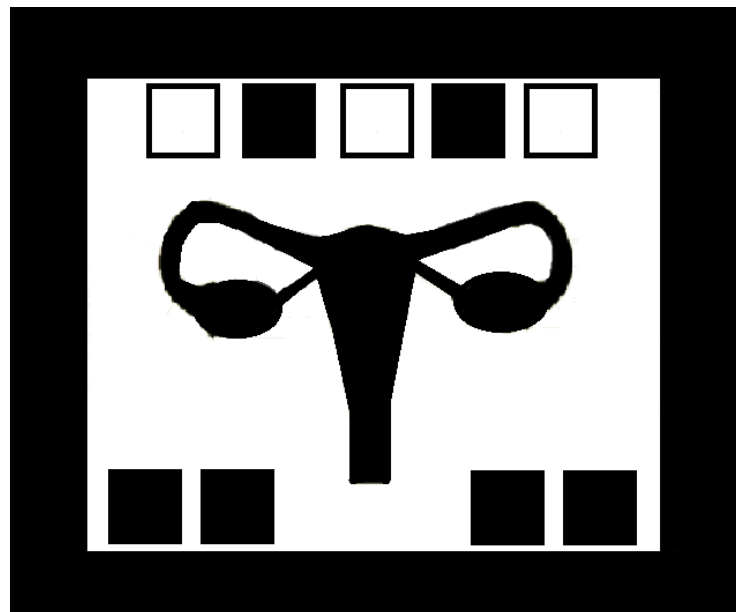
Columna Vertebral



Partes de la Flor



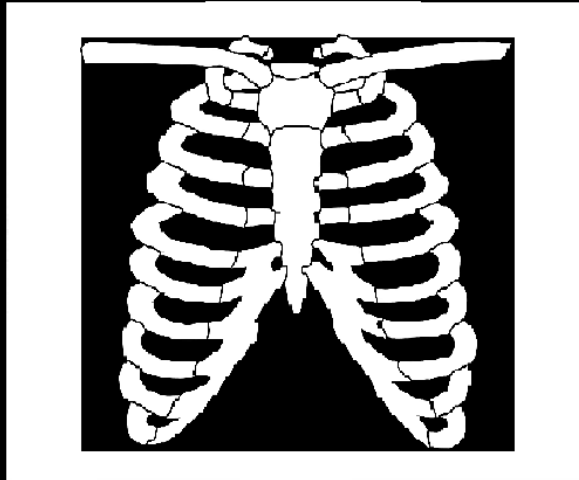
Partes de la Planta



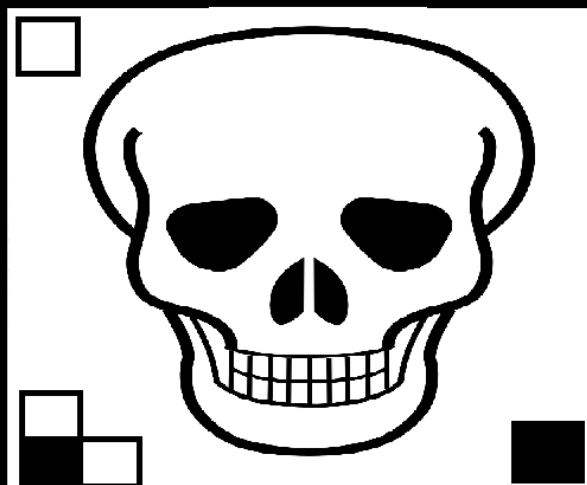
Aparato Reproductor Femenino



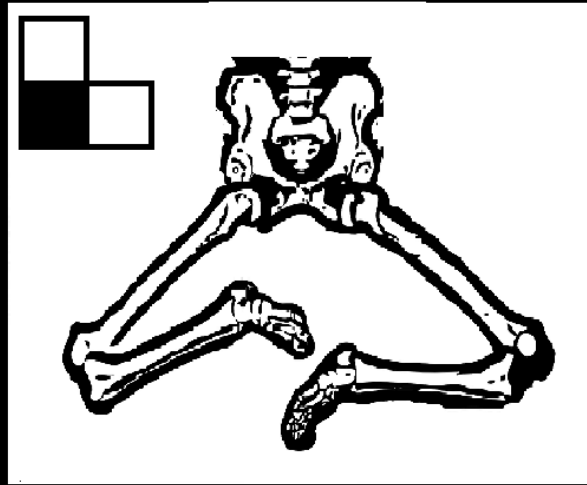
Aparato Reproductor Masculino



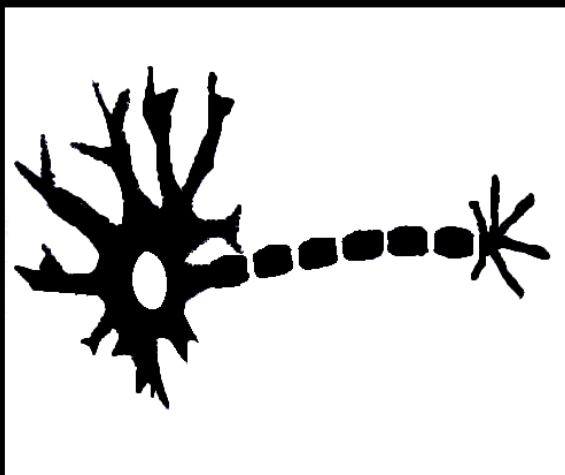
Esqueleto Humano



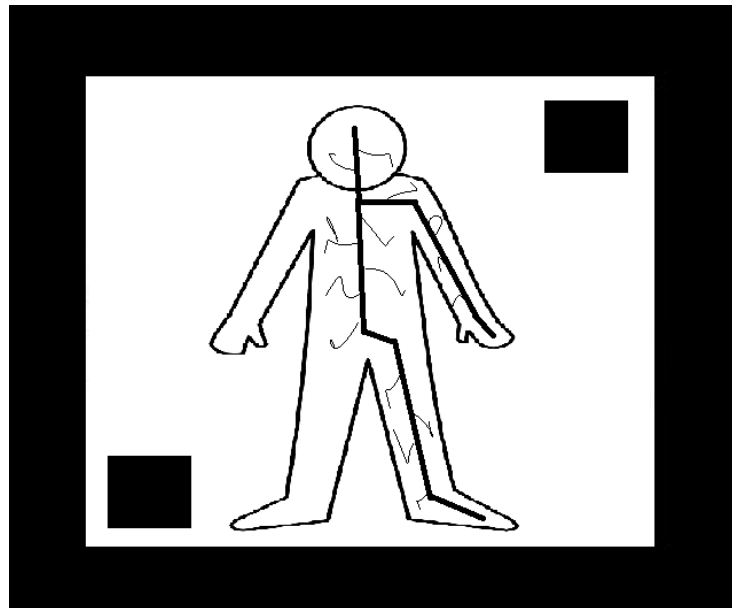
Huesos del Cráneo



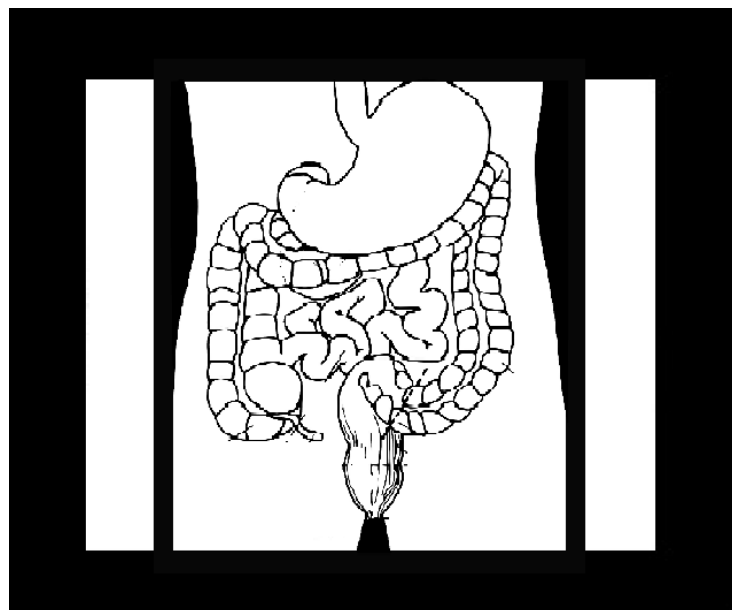
Huesos de la Perna



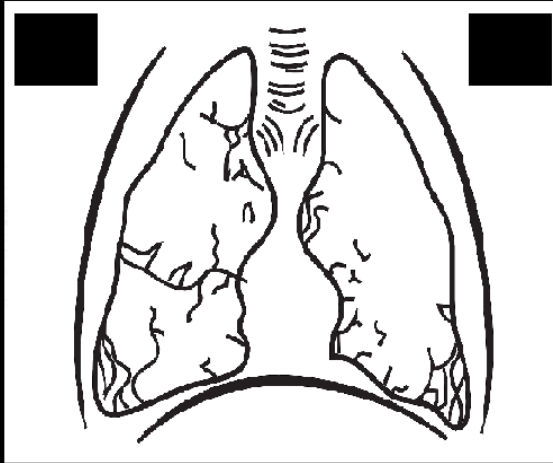
Neurona



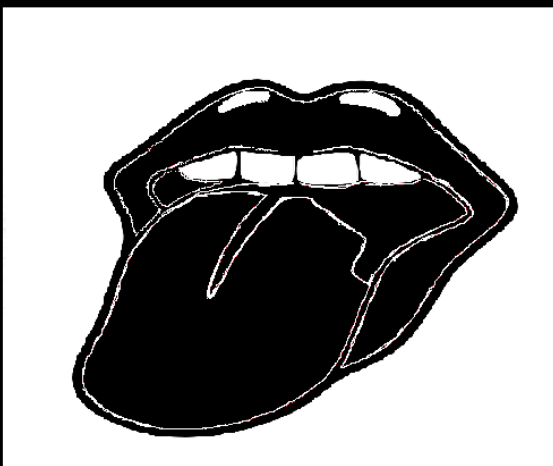
Sistema Circulatorio



Sistema Digestivo



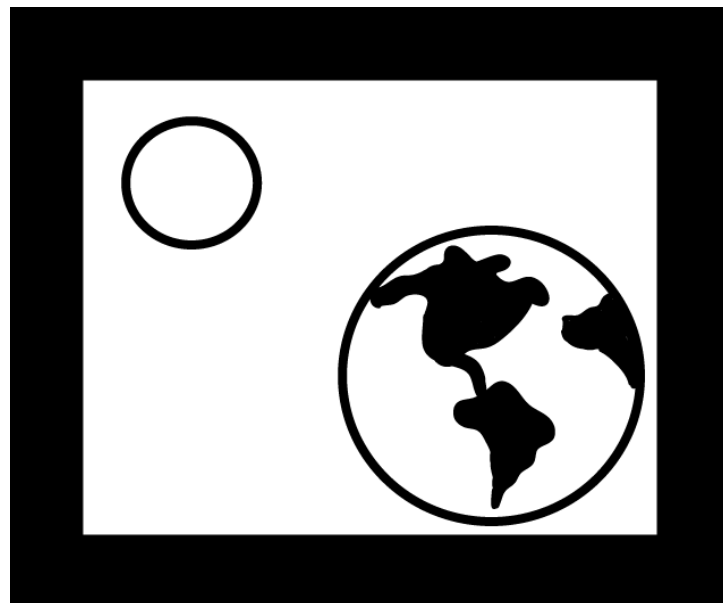
Sistema Respiratorio



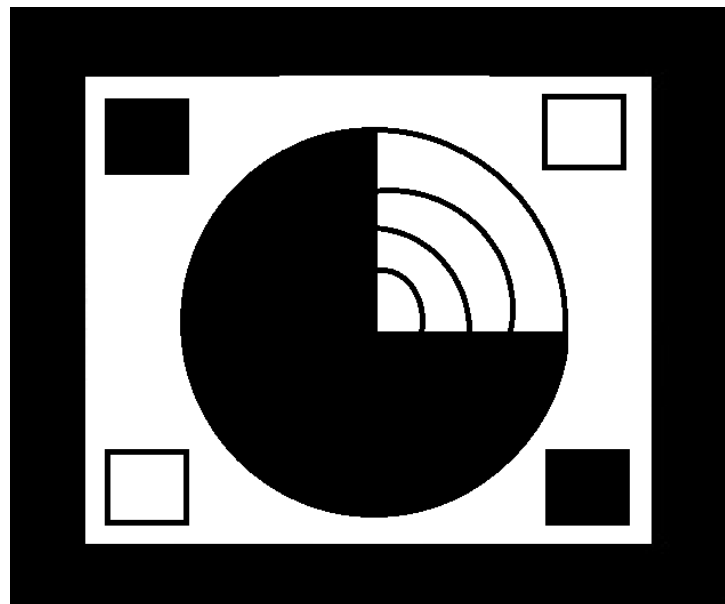
Sentido del Gusto



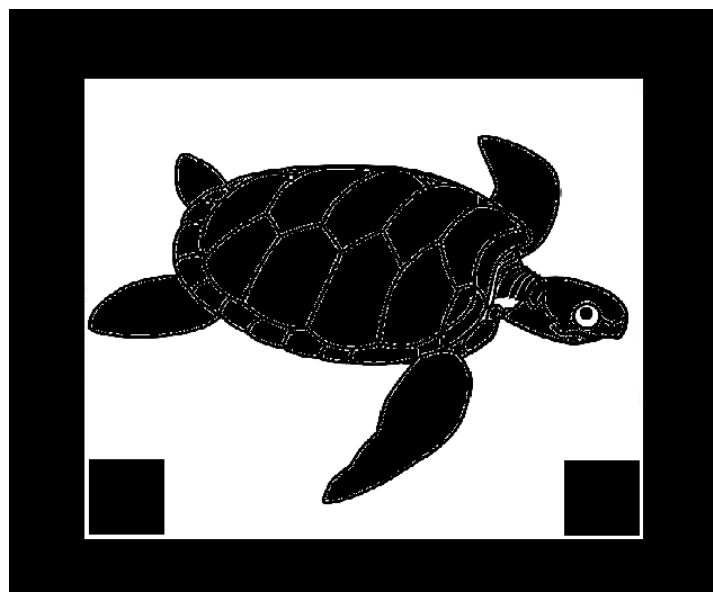
Sentido del Oído



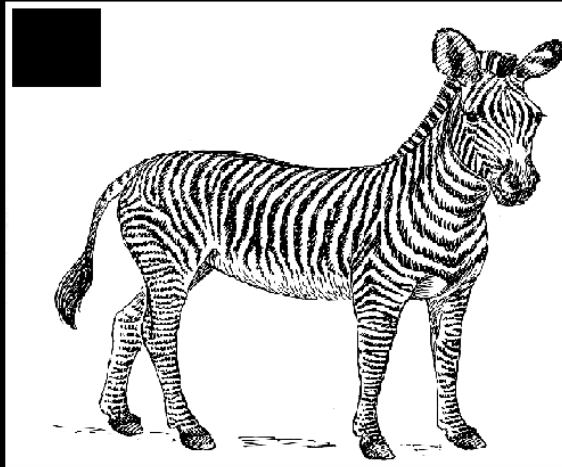
Movimiento de la Tierra



El suelo y su Forma



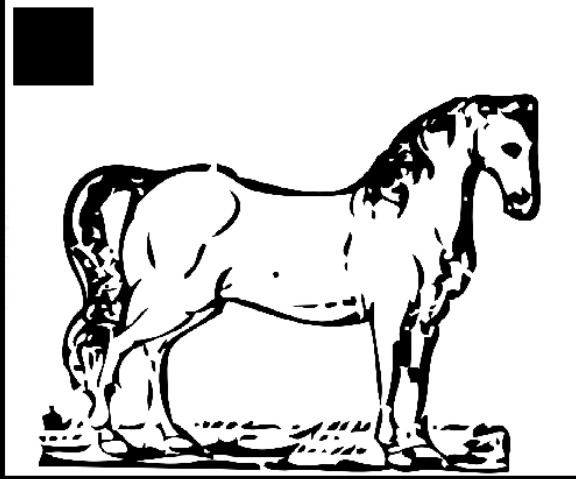
La Tortuga Marina



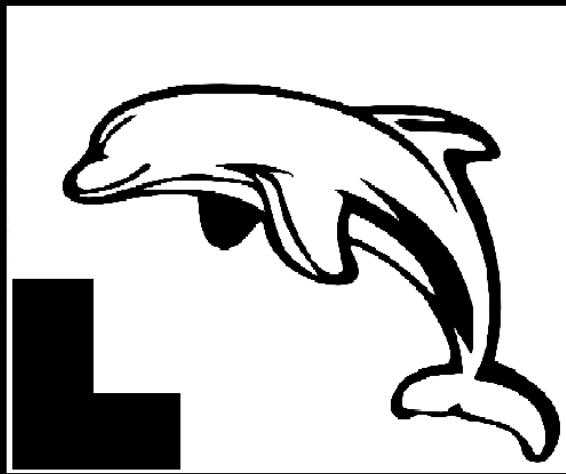
La Cebra



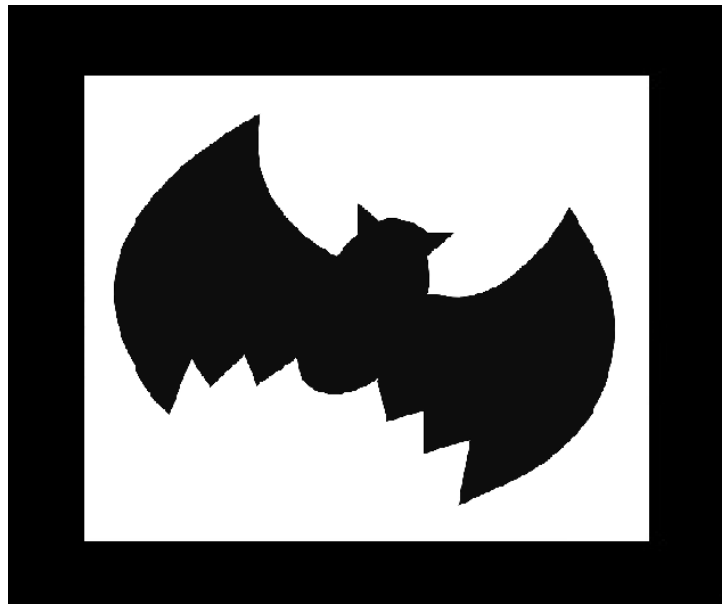
El Tigre



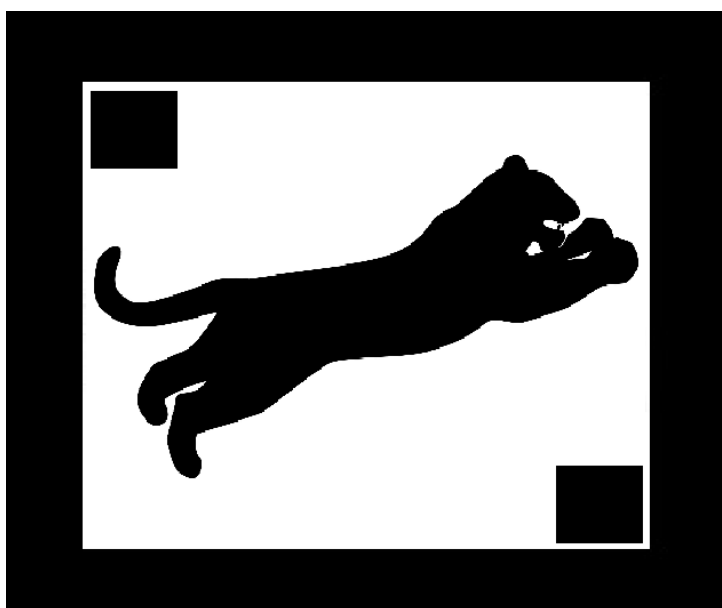
El Caballo



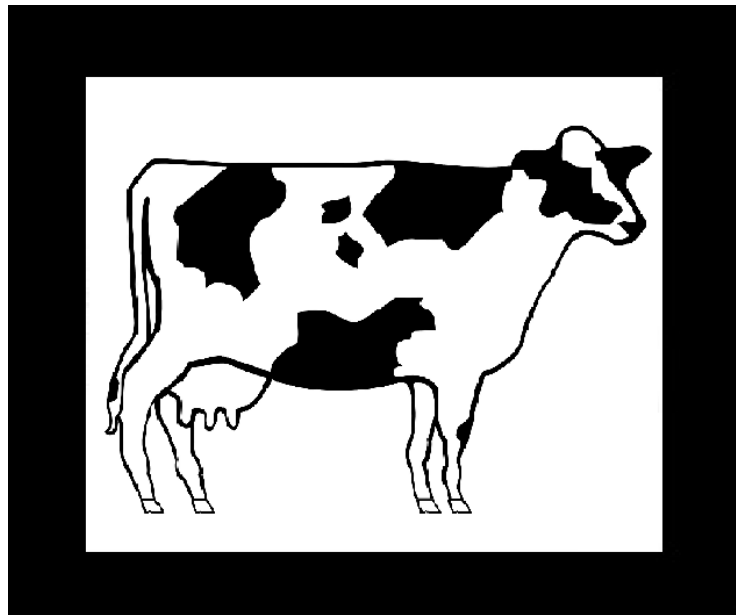
El Delfín



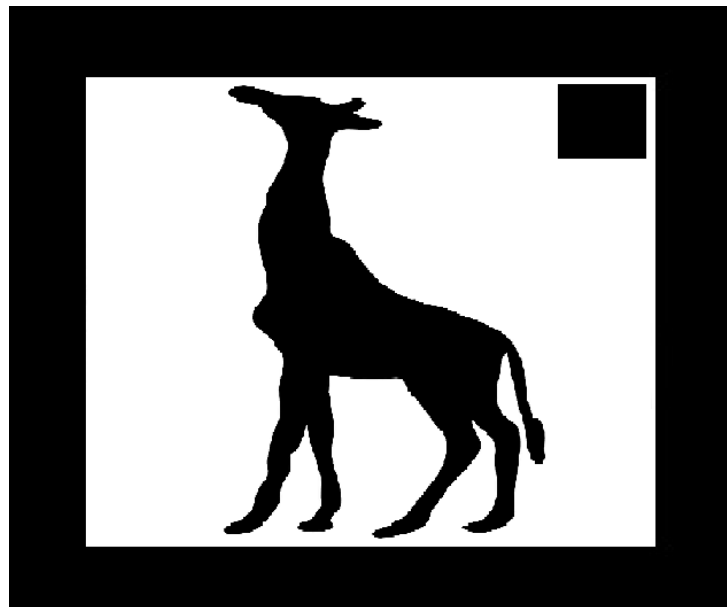
El Murciélago



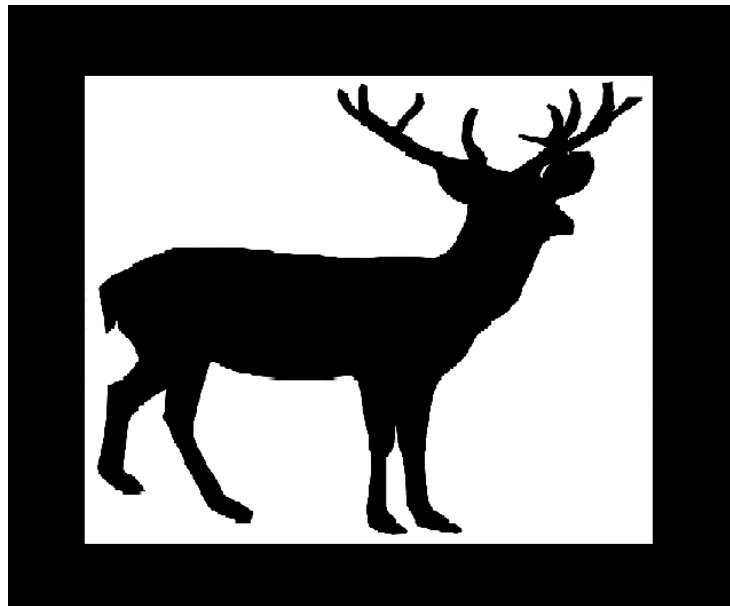
La leona



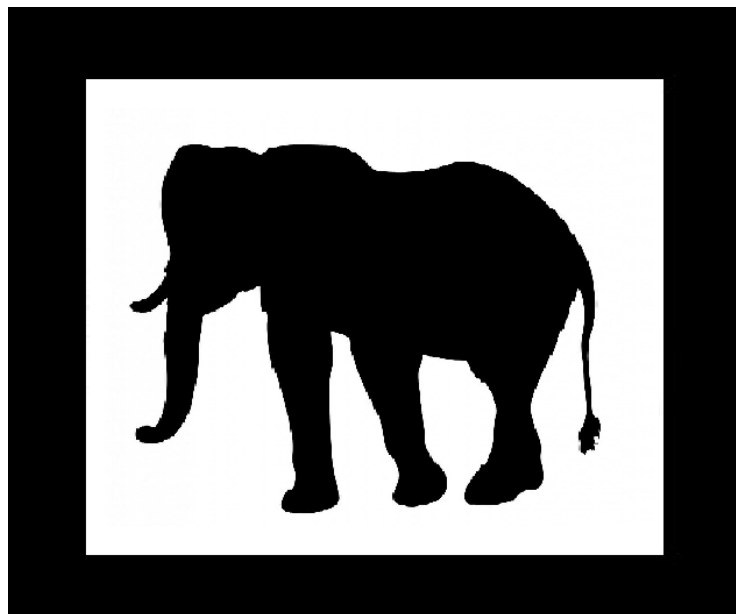
La Vaca



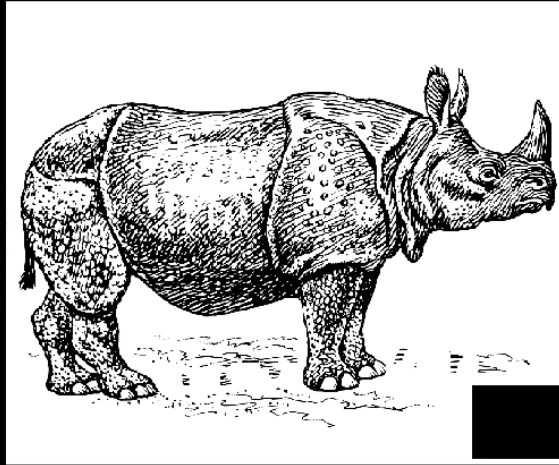
La Jirafa



El Ciervo



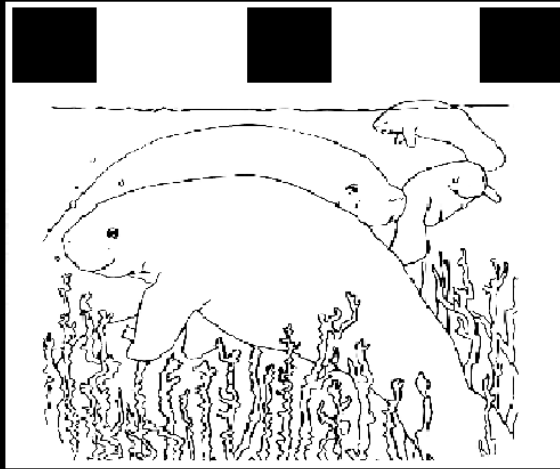
El Elefante



El Rinoceronte



El Canguro



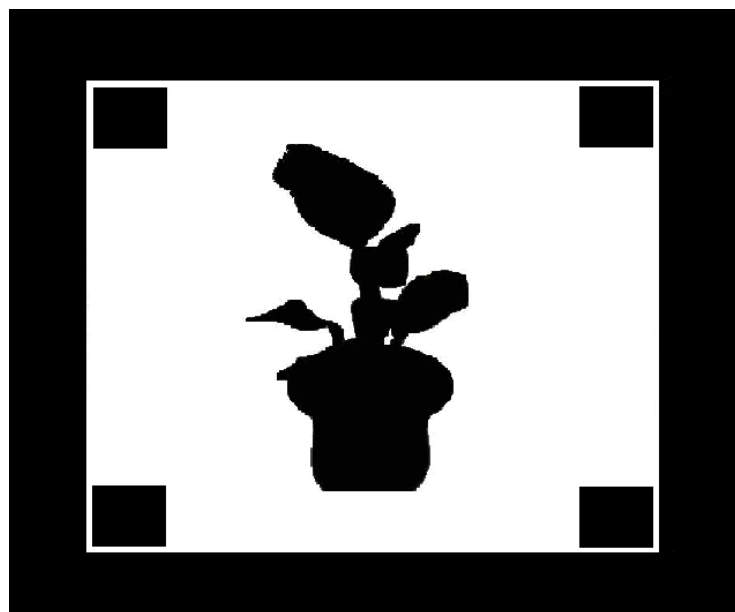
El Manatí



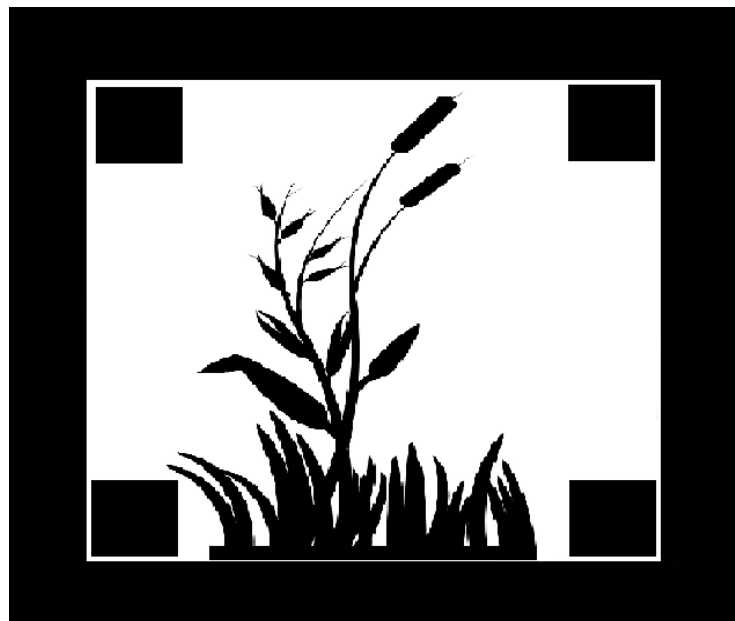
Planta Chlorophytum



Planta Yucca



Planta Dieffenbachia



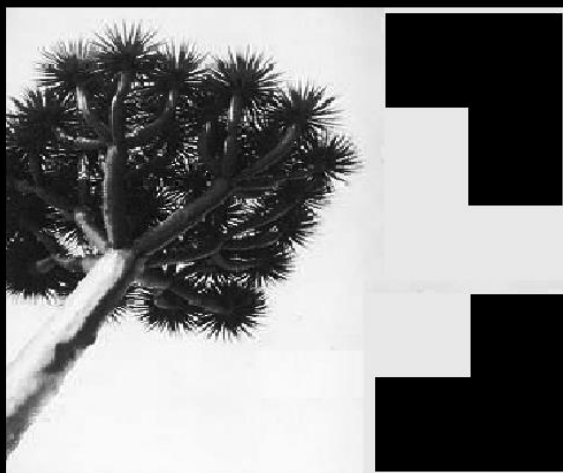
Cattails o Totorá



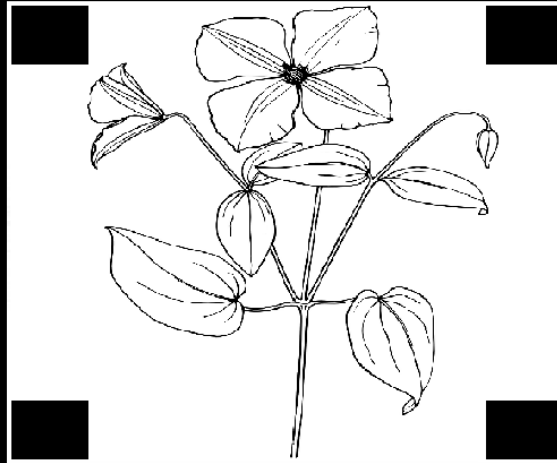
Aloe Vera o Sábila



Planta Spathiphyllum



Planta Dracaena



Planta Lupino