



UNIDAD ACADÉMICA:

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

TEMA:

DESARROLLO DE UN AULA VIRTUAL BASADA EN REALIDAD AUMENTADA RA
PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE INFORMÁTICA EN EDUCACIÓN
BÁSICA.

**Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de
Magister en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente**

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y
Comunicación y sus aplicaciones

Caracterización técnica del trabajo:

Desarrollo

Autor:

Santiago Rafael Jaramillo Montaña

Director:

Ing. Yolanda Cecilia García Paredes

Ambato – Ecuador
Mayo 2015

Desarrollo de un aula virtual basada en Realidad Aumentada RA para la Enseñanza/Aprendizaje de Informática en Educación Básica.

Informe de Trabajo de Titulación
presentado ante la
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Ambato

por

Santiago Rafael Jaramillo Montaña

En cumplimiento parcial de
los requisitos para el Grado de
Magister en Tecnologías para la
Gestión y Práctica Docente



Departamento de Investigación y Postgrados
Mayo 2015

Desarrollo de un aula virtual basada en Realidad Aumentada RA para la Enseñanza/Aprendizaje de Informática en Educación Básica.

Aprobado por:

Juan Ricardo Mayorga Zambrano, PhD
Presidente del Comité Calificador
Director DIP

Ing. Santiago Acurio Maldonado
Miembro Calificador

Ing. Yolanda García Paredes
Miembro Calificador
Director de Proyecto

Dr. Hugo Altamirano Villaroel
Secretario General

Ing. Darío Robayo Jácome
Miembro Calificador

Fecha de aprobación:
Mayo 2015

Ficha Técnica

Programa: Magister en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente

Tema: Desarrollo de un aula virtual basada en Realidad Aumentada (RA) para la Enseñanza/Aprendizaje de Informática en Educación Básica

Tipo de trabajo: Tesis

Clasificación técnica del trabajo: Desarrollo

Autor: Santiago Rafael Jaramillo Montaña

Director: Ing. Yolanda Cecilia García Paredes

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones

Secundaria: Ingeniería de Software y/o Plataformas Educativas

Resumen Ejecutivo

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un aula virtual apoyado en el uso de la Realidad Aumentada (RA) que contribuye como una nueva manera pedagógica, novedosa y entretenida para estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza/aprendizaje (EA) de informática en educación básica. Dicho proyecto se implementó y evaluó en el Centro Educativo Particular “Sagrada Familia” de la ciudad de Ambato.

A través del uso de la RA, se pretende innovar la metodología de EA mediante la proyección y visualización de objetos específicos orientados por el profesor, y donde los estudiantes podrán experimentarlos de una manera más didáctica en pro de su aprendizaje. Por lo tanto, se hace uso de algunas herramientas tecnológicas como; la plataforma educativa *Edmodo* para la creación del aula virtual, los software de RA *Aumentaty Author*, *Aumentaty Viewer* y *Aurasma* para PC y dispositivos móviles con sistema Android, así como el lenguaje de programación *Scratch*. Y finalmente *Sketchup* y *Blender* que permite crear los objetos que serán usados por el software de RA.

En consecuencia, el producto final de este proyecto está dirigido a ser utilizado en cualquier centro de educación básica donde se imparta la materia Informática.

Declaración de Originalidad y Responsabilidad

Yo, Santiago Rafael Jaramillo Montaña, portador de la cédula de ciudadanía No. 1803530698, declaro que los resultados obtenidos en el proyecto de titulación y presentados en el informe final, previo a la obtención del título de Magister en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente, son absolutamente originales y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Santiago Rafael Jaramillo Montaña

1803530698

Dedicado a mi hija Rafaela Sarahí, quien ha sido mi fuente de inspiración y fortaleza. Espero que este logro sea para ella un ejemplo de superación profesional, pero sobretodo, personal.

A mi esposa Cecilia Guevara, quien con su amor y comprensión, siempre ha sido mi apoyo en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi madre Luz Montaña, quien siempre ha sido mi ejemplo de incansable lucha y superación; enseñándome que nada se logra sin sacrificio y esfuerzo.

A toda mi familia, que de una u otra manera me brindaron su incondicional apoyo.

Reconocimientos

Agradezco el apoyo incondicional de la Ing. Yolanda García Paredes, quien no solamente es una gran profesional que me guió por el camino correcto, sino una mujer y ser humano extraordinario que con su aliento me mantuvo en pie para culminar este proceso y llegar a la meta final. Mi sincero agradecimiento a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato PUCESA, a través de sus autoridades y personal docente; quienes confiaron en mi persona y me abrieron las puertas para cumplir con una meta profesional que será muy bien canalizada en favor del desarrollo y progreso de nuestro país. Y por todos los conocimientos que los docentes nos brindaron -sin egoísmos- a quienes fuimos parte de este proceso. Gracias a los amigos y ex compañeras(os) de maestría, quienes siempre me tendieron su mano cuando necesité ayuda. A todos sin excepción, DIOS LES PAGUE.

Resumen

De acuerdo a varios autores e investigaciones, utilizar recursos pedagógicos tradicionales, y el escaso interés en realizar proyectos educativos innovadores, representan un retroceso en el aprendizaje de los estudiantes, más aún si se trata de nivel básico. Por lo tanto, el presente proyecto consiste en el desarrollo de un Aula Virtual apoyada en el uso de la Realidad Aumentada (RA) como técnica didáctica novedosa para estudiantes y docentes en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje (EA) de Informática en educación básica. Este proyecto se ha implementado y evaluado en el Centro Educativo “Sagrada Familia” de la ciudad de Ambato. A través del uso de esta tecnología, se busca innovar la metodología de EA, mediante la visualización de objetos en dos y tres dimensiones orientados por el profesor; donde los estudiantes podrán experimentarlos de manera más didáctica en pro de su aprendizaje. Para tal efecto, se hace uso de algunas herramientas tecnológicas como la plataforma educativa Edmodo, para la creación del aula virtual, software de RA (Aumentaty Author/Viewer), Aurasma/Aurasma Studio para computadoras y dispositivos móviles, Blender, un software para creación de objetos 2D-3D y Scratch como lenguaje de programación dirigido a niños. Para la creación de proyectos interactivos educativos que pueden ser compartidos en Internet; el uso de estas herramientas pedagógicas, han tenido un impacto positivo en el proceso de EA en alumnos y docentes, quienes a través de encuestas y entrevistas, han manifestado su satisfacción con el desarrollo de este proyecto, y su contribución en favor de la EA de Informática en educación básica.

Palabras clave: realidad aumentada, aula virtual, enseñanza, aprendizaje.

Abstract

In accordance with several authors and researches, the use of traditional teaching resources and the lack of interest on developing innovative educational projects means a setback in students' learning, even more, if they are from basic education. Therefore, this project is about the development of a virtual classroom based on the use of Augmented Reality (AR) as an innovative technique for students and teachers in the teaching - learning process of computing for basic education. This project is implemented and evaluated in "Sagrada Familia School" in Ambato city. By means of this, the methodology of TL can be improved by visualizing objects in two or three dimensions guided by the teacher, in which students can experience it in a didactic way to help their learning. Hence, there are some technological tools such as Edmodo educational platform to create the virtual classroom, the AR software (Aumentaty Author / Viewer), Aurasma / Aurasma Studio for computers and mobile devices, Blender, a software for creating 2D-3D objects and the Scratch as a programming language aimed for children. All of the interactive educational projects should be shared on the internet, the use of these teaching tools have a positive impact on the TL process in students and teachers, who have expressed their satisfaction with the development of this project and its contribution is in favor of computing TL in basic education.

Keywords: augmented reality, virtual environment, teaching, learning.

Tabla de Contenidos

Ficha Técnica	iii
Declaración de Originalidad y Responsabilidad	iv
Dedicatoria.....	v
Reconocimientos.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
Lista de Tablas.....	xi
Lista de Gráficos.....	xii
CAPÍTULOS	
Introducción	1
1.1. Presentación del trabajo	1
1.2. Descripción del documento	3
Planteamiento de la Propuesta de Trabajo	4
2.1. Información técnica básica.....	4
2.2. Descripción del problema.....	4
2.3. Preguntas básicas	6
2.4. Formulación de meta	6
2.5. Objetivos	6
2.6. Delimitación funcional	7
Marco Teórico.....	8
3.1 Definiciones y conceptos.....	8
3.1.1 Aprendizaje significativo	8
3.1.2 Las TIC en el proceso educativo.....	9
3.1.3 Entorno Virtual de Aprendizaje	10
3.1.4 Realidad Virtual	11

3.1.5 Realidad Aumentada	12
3.1.6 Realidad Aumentada basada en la posición.....	16
3.1.7 Software para Realidad Aumentada	17
3.1.9 Creación y Visualización de Modelos 3D	26
3.1.10 Realidad Aumentada en la Educación.....	27
3.2. Estado del Arte.....	30
Metodología	36
4.1. Diagnóstico	36
4.2. Métodos aplicados.....	45
4.3. Materiales y herramientas	46
4.3.1 Proceso de Desarrollo del Producto Final.....	48
Resultados	56
5.1. Producto final del proyecto de titulación.....	56
5.1.1 Plataforma Virtual Educativa	57
5.1.2 Realidad Aumentada con Aumentaty Author, Scratch y Aurasma.....	72
5.2. Evaluación preliminar	76
5.3. Análisis de resultados.....	89
Conclusiones y Recomendaciones	96
6.1. Conclusiones	96
6.2. Recomendaciones.....	96
APÉNDICES	
Apéndice A . — Encuesta de Diagnóstico - Estudiantes	98
Apéndice B . — Entrevista Docentes de Informática.....	103
Apéndice C . — Encuesta de Satisfacción Estudiantes	106
Apéndice D . — Encuesta de Satisfacción Docentes.....	110
REFERENCIAS.....	106

Lista de Tablas

1. Componentes para crear Realidad Aumentada RA – Resumen.....	27
2. ¿Cuenta con Internet?	37
3. Usos de internet y su frecuencia.....	37
4. ¿Conoce qué es un Aula Virtual?	39
5. ¿Conoce qué es la Realidad Aumentada?.....	39
6. ¿Le gusta cómo le están enseñando Informática?.....	40
7. ¿Se debe hacer uso de nuevas tecnologías?	41
8. ¿Le gustaría hacer uso de un Aula Virtual?	41
9. ¿Le gustaría probar la RA?	42
10. Materiales - Hardware.....	46
11. Herramientas - Software	46
12. Valoración Calidad del proyecto y servicios -Estudiantes	90
13. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC	90
14. Complejidad programas y herramientas del proyecto	91
15. Grado General de Satisfacción - Estudiantes.....	92
16. Valoración Calidad del proyecto y servicios-Docentes.....	92
17. Valoración Software y Herramientas-Docentes.....	93
18. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC	94
19. Grado General de Satisfacción-Docentes	94

Lista de Gráficos

1. Ejemplo Aula Virtual Edmodo.....	11
2. Ejemplo de Realidad Virtual	12
3. Realidad Virtual y Realidad Aumentada	13
4. Componentes RA	13
5. Ejemplo WebCam boca humana 3D	14
6. Procesamiento de información	14
7. Marcador RA	15
8. Código QR.....	16
9. Ejemplo Navegador RA Junaio	16
10. Ejemplo Google Glass.....	17
11. Ejemplo Pantalla RA	17
12. Ejemplo Aumentaty Author Editor.....	18
13. Ejemplo Google SketchUP	19
14. Ejemplo Práctica Álgebra de Boole	20
15. Ejemplo AR Spot	20
16. Ejemplo Aurasma	21
17. Ejemplo Ar Liver Viewer	22
18. Ejemplo Visuartech.....	22
19. Ejemplo Theodolite HD	23
20. Ejemplo Holaapp.....	24
21. Ejemplo Lego Fusion.....	24
22. Ejemplo Anatomy 4D	25
23. Ejemplo Los Planetas.....	25
24. Ejemplo Blender	26

25. Ejemplo SketchUp	27
26. Una Vista a Magic Book.....	28
27. Environmental Detectives (ED)	29
28. Intro Geometría Aumentada	31
29. Intro INFANTIC-TAC	32
30. Ejemplo Arspot - Ordenar de menor a mayor.....	33
31. Instructivo del Texto de RA.....	34
32. Portada Razonamiento Abstracto usando RA.....	35
33. ¿Dispone de una computadora?.....	36
34. ¿Cuenta con Internet?	37
35. ¿Conoce qué es un Aula Virtual?	39
36. ¿Conoce qué es la Realidad Aumentada?	40
37. ¿Le gusta cómo le están enseñando Informática?	40
38. ¿Se debe hacer uso de nuevas tecnologías?.....	41
39. ¿Le gustaría hacer uso de un Aula Virtual?.....	42
40. ¿Le gustaría probar la RA?.....	42
41. Teclado 3D Sketchup.....	49
42. Exportar objeto 3D en Sketchup	50
43. Exportar objeto 3D como archivo tipo .OBJ en Sketchup	50
44. iMac3 3D - Blender	51
45. Exportar objeto 3D en Blender	51
46. Exportar objeto 3D como archivo tipo OBJ en Blender	52
47. Pantalla inicio Aumentaty Author	52
48. Importar objetos 3D en Aumentaty Author.....	53
49. Ejemplo Importar objetos 3D en Aumentaty Author	53
50. Mainboard 3D que se adjunta a una marca - Aumentaty Author.....	54

51. Marca con objeto 3D adjunto - Aumentaty Author	54
52. Activación Cámara - Aumentaty Author	55
53. Mainboard 3D adjunto a una marca - Aumentaty Author	55
54. Bienvenida a Edmodo – Administración del Docente	58
55. Página Inicio Edmodo	59
56. Creación cuenta de estudiante en Edmodo	59
57. Bienvenida al curso de Informática en Edmodo	60
58. Bienvenida al subgrupo Octavo Año en Edmodo.....	60
59. Configuración cuenta estudiante en Edmodo	60
60. Bienvenida al curso de Informática	61
61. Motivación – Aula Virtual Informática	62
62. Índice de Contenidos y Syllabus - Aula Virtual Informática	62
63. Alumnos matriculados - Aula Virtual Informática	63
64. Contenido del curso - Aula Virtual Informática	63
65. Biblioteca octavo año – Aula Virtual Informática	64
66. Bloque 1. La Computadora – Aula Virtual Informática	64
67. IT Essentials Virtual Desktop – Aula Virtual Informática	65
68. Línea de Tiempo – Generación de computadoras	65
69. Hardware y Software – Aula Virtual Informática.....	66
70. Bloque 1. La Computadora – Aula Virtual Informática	66
71. Periféricos Entrada con Scratch – Aula Virtual Informática	67
72. Actividades Edilim - Aula Virtual Informática.....	67
73. Juego en línea ¿Cómo funciona la Computadora?.....	68
74. Trabajo Práctico. Historia de las computadoras – Aula Virtual Informática	68
75. Bloque 2. Windows 7 – Aula Virtual Informática	69
76. Actividades Windows 7 – Aula Virtual Informática	69

77. Encuentre las palabras escondidas - Educaplay	70
78. Conociendo el escritorio de Windows 7 - Educaplay	70
79. Evaluación de conocimientos Windows 7 – Aula Virtual Informática.....	71
80. Páginas de Interés – Aula Virtual Informática.....	71
81. Páginas Web 2.0 – Aula Virtual Informática.....	72
82. Instaladores Software de Realidad Aumentada	73
83. Escenas y Marcadores Aumentaty Author	73
84. Fuente de Poder - Aumentaty Author	74
85. Impresora a Inyección - Aumentaty Viewer	74
86. Partes de la PC con Aurasma	75
87. Generación de Computadoras - Scratch	75
88. Generación de Computadoras - Scratch	76
89. ¿El proyecto satisfizo sus expectativas?	77
90. ¿Cree que es un proyecto de Calidad?.....	77
91. ¿Promueve la colaboración grupal entre profesor y alumnos?	77
92. ¿El proyecto atrapó en gran medida su atención?	77
93. ¿Es un proyecto innovador?.....	78
94. ¿Cuenta con herramientas y recursos para el aprendizaje?	78
95. ¿Los contenidos fueron claros y de fácil comprensión?	78
96. ¿Debería mejorar el proyecto?.....	78
97. ¿Recomendaría el uso de este proyecto a sus conocidos?	79
98. ¿Qué tan complicado le resultó el uso de las herramientas o programas?	79
99. ¿Las actividades o evaluaciones son claras y entendibles?.....	79
100. ¿Es importante el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje?	80
101. ¿Cómo considera Ud. el uso de la Realidad Aumentada?	80
102. ¿Cómo considera Ud. el uso de las Aulas Virtuales?	80

103. ¿Cómo considera Ud. el uso de Scratch?	81
104. ¿El software y otras herramientas utilizadas llenaron sus expectativas?	81
105. ¿Cuál es su grado de satisfacción general?	81
106. Años de Experiencia como docente en Informática.....	82
107. ¿El diseño del proyecto está acorde a las necesidades de los estudiantes?	82
108. ¿El diseño del proyecto promueve estrategias presenciales y online?	82
109. ¿El proyecto se adapta al profesorado con diferentes niveles de conocimiento?	83
110. ¿El proyecto es una pauta para que los profesores construyan conocimiento?	83
111. ¿El proyecto promueve la utilización de estrategias de aprendizaje?	83
112. ¿Los contenidos se centran en la calidad de la enseñanza?	84
113. ¿Se promueven estrategias de aprendizaje basadas en la innovación?	84
114. ¿Se especifica adecuadamente las necesidades de hardware y software?	84
115. ¿Recomendaría el uso de este proyecto a otros colegas?	85
116. ¿El acceso del profesorado a la plataforma tecnológica es fácil?	85
117. ¿La plataforma cuenta con herramientas síncronas y asíncronas?	85
118. ¿Cuenta con herramientas de gestión y seguimiento de progreso?	86
119. ¿Permite crear repositorios para compartir documentos y material?	86
120. ¿Incorpora diferentes herramientas de evaluación?	86
121. ¿Cuenta con herramientas de acceso personal a blogs, portfolios?	87
122. ¿Promueve la interacción entre profesorado, alumnos y las familias de estos?	87
123. ¿Permite el acceso abierto a los recursos externos?	87
124. ¿Considera importante el uso de las TIC en su proceso de enseñanza?	88
125. ¿Cuán beneficioso es el uso de la RA en el proceso de enseñanza?	88
126. ¿Cuán beneficioso es el uso de un Aula Virtual en el proceso de enseñanza?	88
127. ¿Cómo considera Ud. el uso de Scratch?	89
128. ¿El software y otras herramientas llenaron sus expectativas?	89

129. ¿Cuál es su grado de satisfacción general?	89
130. Valoración Calidad del proyecto y servicios -Estudiantes	90
131. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC	91
132. Complejidad programas y herramientas del proyecto	91
133. Grado General de Satisfacción	92
134. Valoración Calidad del proyecto y servicios-Docentes	93
135. Valoración Software y Herramientas-Docentes	93
136. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC	94
137. A Grado General de Satisfacción-Docentes	94

Capítulo 1

Introducción

Este primer capítulo tiene como finalidad exponer un breve y detallado resumen de los contenidos abordados en el presente documento. El cual expone cada uno de los pasos o procedimientos cumplidos que han permitido llegar a conseguir un producto final que hace uso de la tecnología Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza/aprendizaje de Informática en educación básica.

1.1. Presentación del trabajo

i) Una de las principales problemáticas en la educación básica en Ecuador, ha sido la utilización de métodos tradicionales que en la actualidad aún siguen siendo parte del proceso de enseñanza/aprendizaje (EA). Es así que surge la necesidad de tratar de aplicar nuevas estrategias que permitan innovar y mejorar la metodología de EA, a través de la utilización de herramientas TIC, y la aplicación del *Modelo de Diseño Instruccional*¹ (MDI) ASSURE, un modelo didáctico ampliamente utilizado en el desarrollo de tecnología educativa (especialmente cuando se trata de entornos virtuales de aprendizaje), que involucra directamente a estudiantes y sobre todo a docentes, quienes cumplen con tres roles fundamentales: Diseñar, Dirigir y Evaluar un proyecto de desarrollo. El modelo ASSURE se resume básicamente en las siguientes etapas:

1. Análisis de la Audiencia (estudiantes)
2. Establecer los objetivos
3. Seleccionar de métodos, tecnologías y materiales
4. Utilizar los métodos, tecnologías y materiales
5. Requerir la participación de los estudiantes
6. Evaluar y revisar

ii) En relación a los proyectos mencionados en la sección 3.2, se destaca la importancia del presente proyecto también por la utilización de la RA como herramienta didáctica pedagógica

¹ Representa un modelo sistemático para desarrollo de instrucciones de manera directa o mediada.

aplicada a la educación. Ya que a diferencia de los otros proyectos mencionados, este proyecto hace uso de la Realidad Aumentada en equipos de escritorio, así como en dispositivos móviles, y adicionalmente la aplicación del lenguaje de programación SCRATCH. Herramientas que ya han sido probadas y resaltadas por su gran aporte didáctico e innovación metodológica en el desarrollo del proceso de EA en instituciones de educación básica en varios países de Iberoamérica, así como en EEUU, Europa y actualmente en Ecuador.

Sin duda, la principal razón en la utilización de estrategias, ha sido atraer y mantener la atención de los estudiantes, y sobretodo, que contribuyan y motiven su aprendizaje. Ya que, de acuerdo a (Mayer, 1984; Shuelt 1988; West, Farmer y Wolff, 1991), las estrategias de enseñanza son *“procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos”*. Tomando en cuenta lo antes señalado, para F. DIAZ, G. HERNANDEZ en [32]: *“las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica”*; y de acuerdo a estos autores, a continuación se detallan algunas de las estrategias de enseñanza más representativas, como:

- Planteamiento de Objetivos; a través de esta estrategia, se socializa y pone en conocimiento de los estudiantes, qué se tratará durante el desarrollo del proyecto y las expectativas alrededor del mismo, generadas por estudiantes y docentes.
- Organizador Previo; siguiendo con esta estrategia, se realiza una evaluación de conocimientos a estudiantes y también a docentes, con la finalidad de nivelar y llenar vacíos en relación a los objetivos previamente tratados.
- Ilustraciones; como una de las principales estrategias, se hace uso de recursos visuales que permiten tener la atención y motivación de los estudiantes, mediante la utilización de presentaciones, videos, imágenes, objetos, entre otros.
- Preguntas y Respuestas; a través de la aplicación y resolución de cuestionarios, los estudiantes pueden poner a prueba los conocimientos adquiridos, y les permite desarrollar su aprendizaje cognitivo.
- Actividades Lúdicas; es una de las estrategias con mayor impacto en el proceso de EA, ya que permite crear un ambiente donde estudiantes y profesores aprenden en base a juegos, que potencian los conocimientos adquiridos e incrementando su motivación por el aprendizaje.

- Lectura de Textos; finalmente, tan importante como cualquier otra estrategia, la lectura de textos es fundamental en el desarrollo cognitivo del estudiante. Donde a través de textos científicos de gran interés, absorben nuevos conocimientos que potencian su proceso de aprendizaje.

Finalmente, luego de ser sometido a un proceso de evaluación por parte de estudiantes y docentes, quienes también a través de una encuestas en línea expusieron sus puntos de vista y críticas en cuanto a la calidad y aporte para el proceso de EA de informática; se puede determinar en base a los resultados obtenidos, se cumplió satisfactoriamente con casi todos los objetivos planteados en la realización del presente proyecto. Tomando en cuenta factores como la valoración de calidad y servicios, el aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch, entre otras herramientas TIC, su complejidad y finalmente la satisfacción en general hacia el mismo. Partiendo desde su planificación, pasando por las diferentes etapas de análisis, selección de herramientas tecnológicas, estrategias pedagógicas, de desarrollo, entre otros; hasta llegar a la evaluación y conclusión del proyecto.

1.2. Descripción del documento

El presente documento se conforma de los siguientes capítulos:

En el Capítulo 2 se plantea la propuesta de trabajo. El Marco Teórico es abordado en el Capítulo 3; en particular, la Sección 3.1 está dedicada a definiciones y conceptos, en tanto que la Sección 3.2 permite establecer el estado del arte. En el Capítulo 4 se presenta la Metodología; partiendo de la etapa de Diagnóstico (Sección 4.1), pasando por los Métodos particulares aplicados (Sección 4.2) para llegar a los Materiales y Herramientas (Sección 4.3). El Capítulo 5 está dedicado a la Presentación y Análisis de los Resultados del trabajo (Sección 5.3), pasando por el Producto final del Proyecto de titulación (Sección 5.1) y, la Evaluación preliminar del producto (Sección 5.2). Las Conclusiones y Recomendaciones son materia del Capítulo 6. El trabajo está complementado por dos Apéndices. El Apéndice A está reservado para la Encuesta de Diagnóstico para estudiantes y, finalmente en el Apéndice B que presenta la Encuesta de Diagnóstico para docentes del área de Informática.

Capítulo 2

Planteamiento de la Propuesta de Trabajo

2.1. Información técnica básica

Tema: Desarrollo de un aula virtual basada en Realidad Aumentada RA para la Enseñanza/Aprendizaje de Informática en Educación Básica

Tipo de trabajo: Tesis

Clasificación técnica del trabajo: Desarrollo

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus aplicaciones

Secundaria: Ingeniería de Software y/o Plataformas Educativas

2.2. Descripción del problema

El continuo e imparable avance tecnológico en muchos campos de la ciencia, nos obligan a siempre tratar de estar a la par de estos nuevos avances o descubrimientos de acuerdo al campo que se aplique. De acuerdo con Coll, Bustos y Engel en [1] *“la escuela debe revisar el viejo concepto de alfabetización y avanzar en la identificación de nuevas formas de alfabetización que faciliten el desarrollo de las competencias que demanda la sociedad actual”*. Así mismo, de acuerdo a la edición *Metas Educativas 2021* de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) para la Educación, la Ciencia y la Cultura [2] *“se debe hacer un énfasis en la mejora de la calidad de la educación, el fortalecimiento de la capacitación docente, el mejoramiento de sus condiciones de trabajo, y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en las tareas de enseñanza.”*

Sin embargo, es muy importante tener en cuenta lo manifestado por la UNESCO² en [3], donde se manifiesta que: *“La experiencia de incorporación de tecnologías en los sistemas educativos de América Latina y el Caribe en los últimos veinte años ha mostrado poco efecto en la calidad de la educación. Parte de ello se explica porque la lógica de incorporación ha sido la de la “importación”, introduciendo en las escuelas dispositivos, cables y programas computacionales, sin claridad previa acerca de cuáles*

² United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

son los objetivos pedagógicos que se persiguen, qué estrategias son las apropiadas para alcanzarlos y, sólo entonces, con qué tecnologías podremos apoyar su logro. El resultado es que las tecnologías terminan ocupando un lugar marginal en las prácticas educativas, las que siguen siendo relativamente las mismas que había antes de la inversión. La falta de evidencia sobre el efecto de las tecnologías se relaciona también con las limitaciones que tienen los propios sistemas de medición de la calidad, fundamentalmente restringidos a test estandarizados en algunas materias.”

Es determinante que los docentes sean quienes asuman la gran responsabilidad de cambiar y asumir nuevas prácticas en este nuevo paradigma educativo. Principalmente, el compromiso y apertura del docente en reforzar, adquirir y aplicar nuevos conocimientos, reformar y mejorar la calidad en los contenidos impartidos a sus estudiantes, dándoles un rol más protagónico a través de herramientas y materiales pedagógicos que contribuyan con un verdadero proceso de enseñanza/aprendizaje colaborativo en el aula de clase y fuera de ella, al hacer uso en lo posible de herramientas TIC que realmente tengan relevancia y contribuyan con este proceso.

De acuerdo a LUGO en [3]: *“La introducción de las TIC en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes. Los primeros, gracias a estas nuevas herramientas, pueden adquirir mayor autonomía y responsabilidad en el proceso de aprendizaje, lo que obliga al docente a salir de su rol clásico como única fuente de conocimiento. Esto genera incertidumbres, tensiones y temores; realidad que obliga a una readecuación creativa de la institución escolar”*

Por lo tanto, en el campo educativo, el seguir haciendo uso de mecanismos tradicionales, el poco uso de las TIC como nuevas herramientas pedagógicas y el escaso número de proyectos que hagan uso de la RA para la enseñanza de informática en educación básica, traen consigo consecuencias negativas que limitan el proceso de enseñanza/aprendizaje, que privan además a los estudiantes de hacer uso de éstas nuevas tecnologías que les permita mejorar la comprensión de la materia. Y aun así, se espera obtener resultados satisfactorios por parte de sus alumnos.

Al respecto, MOREIRA en [4] hace la siguiente observación: *“Sin embargo, la práctica es muy diferente. Predomina el aprendizaje mecánico, aquél en el que nuevos conocimientos son almacenados de manera literal, sin interacción con conocimientos previos, sin adquisición de significados, sin retención, sin transferencia. En éste, los alumnos simplemente memorizan conocimientos que aplican mecánicamente a situaciones conocidas. Los profesores exponen la «materia» y los alumnos la estudian, o sea, memorizan antes de los exámenes, en los cuales reproducen lo que consiguieron memorizar. No*

son capaces de resolver situaciones mínimamente diferentes de las trabajadas en el aula y, en ese caso, argumentan, o reclaman, que «la materia no fue dada en clase».”

Es por eso que a través del uso de la RA como una nueva alternativa pedagógica, pretende convertirse en un importante y novedoso aporte para el mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza/aprendizaje de informática en educación básica, donde estudiantes y docentes no solamente se verán beneficiados con el uso de esta tecnología en el aula de clase, sino que también contribuirá enormemente en el desarrollo cognitivo a través del aprendizaje significativo que la experiencia en el uso de la RA aportará al alumno de manera innovadora y entretenida.

La RA en la educación, es una herramienta mediante la cual el estudiante puede visualizar contenidos y adentrarse en aquellos, mismos que son proyectados como objetos específicos orientados por el profesor para experimentarlos de una manera más didáctica en pro de su aprendizaje.

Por lo tanto, de acuerdo a Coll en [5]: *“no es en las tecnologías sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrece las TIC”*

Finalmente, para MAGGIO en [6]: *“la tecnología aparece ofreciendo apoyos, ayudas, soluciones para los problemas no resueltos de la enseñanza (...) frente a las dificultades que suele ofrecer la enseñanza a los propios docentes, la salida es generar desarrollos tecnológicos que los ayuden en sus prácticas”*

2.3. Preguntas básicas

¿Por qué se origina? Porque existe una gran necesidad de innovar y mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje de informática en educación básica.

¿Qué lo origina? El no hacer uso de herramientas didácticas, que actualmente están siendo apoyadas por las TIC.

2.4. Formulación de meta

Mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje de la materia de Informática en Educación Básica con el desarrollo de un aula virtual con componentes desarrollados mediante realidad aumentada.

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo General: Desarrollar un aula virtual basada en Realidad Aumentada RA para la Enseñanza/Aprendizaje de Informática en Educación Básica.

2.5.2. Objetivos Específicos:

1. Desarrollar escenas didácticas basadas en Realidad Aumentada
2. Fundamentar didácticamente el diseño del Aula Virtual
3. Construir los elementos de un aula virtual e integrar las escenas didácticas desarrolladas
4. Efectuar pruebas preliminares del software con estudiantes de 8vo año de educación básica

2.6. Delimitación funcional

2.6.1. ¿Qué será capaz de hacer el producto final del proyecto de titulación?

- Como principal característica, el software de RA permitirá a los estudiantes visualizar objetos digitales-interactivos basados en modelos 2D o 3D en el proceso de EA de Informática. Este software -para poder visualizar dichos objetos- hará uso de Marcadores; que son codificaciones (imágenes) a las cuales se vincula un objeto, dicho Marcador, deberá posteriormente ser impreso en papel para uso a través del software de RA.
- Una de las principales funciones del software de RA será la de –a través del uso de una cámara web- visualizar e interactuar con los objetos asociados a cada Marcador; pudiendo rotarlos, desplazarlos de su posición e incrementar su tamaño. Esto permitirá -únicamente con objetos 3D- tener una visión de 360° del mismo.
- A través del aula virtual, el docente podrá desarrollar su clase, realizar evaluaciones, compartir información y estar en contacto síncrona o asíncronamente con estudiantes y padres de familia.

2.6.2. ¿Qué no será capaz de hacer el producto final del proyecto de titulación?

- El software de RA no permitirá quitar o cambiar la apariencia de los objetos asociados a los Marcadores, es decir, no permitirá manipular su diseño, color, forma.
- También, no se podrá agregar o combinar objetos adicionales sobre uno ya existente
- El software de RA tampoco permitirá animar los objetos asociados a los Marcadores.

Capítulo 3

Marco Teórico

3.1 Definiciones y conceptos

3.1.1 Aprendizaje significativo

Para Ausubel (1963) en [7] manifiesta que: *“El aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.”*

Posteriormente, para el mismo Ausubel (1968) en [8] nos indica que: *“Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto.”*

De acuerdo a lo expresado por AUSUBEL en sus obras acerca del aprendizaje significativo, MOREIRA en [9] nos presenta el siguiente análisis: *“No-arbitrariedad y sustantividad son las características básicas del aprendizaje significativo.”*

No-Arbitrariedad: es decir, todo nuevo conocimiento que tiene una notable importancia y trascendencia en el desarrollo cognitivo del estudiante, que contribuye al razonamiento, comprensión y posterior retención en su memoria.

Sustantividad; para que la No-Arbitrariedad pueda tener verdadero sentido y los nuevos conocimientos tengan los resultados deseados, en un aprendizaje significativo se debe expresar claramente estos conocimientos mediante la utilización de conceptos, notas, abreviaturas, signos, señales, entre otros, de una manera simple, pero entendible; capaz de ser comprendidos y retenidos, y no memorizados mecánicamente.

Por lo tanto, *un verdadero proceso de aprendizaje significativo, se basa justamente en cada uno de los procesos cognitivos desarrollados por el estudiante.*

Aun así, para NOVAK en [10], el aprendizaje significativo expuesto por AUSUBEL debe complementarse con el sentido humanista afectivo entre profesor y alumno, donde *“El aprendizaje*

significativo subyace a la construcción del conocimiento humano y lo hace integrando positivamente pensamientos, sentimientos y acciones, lo que conduce al engrandecimiento personal.”

De acuerdo a lo expuesto por AUSUBEL y MOREIRA, el valor y la importancia del aprendizaje significativo en los procesos educativos de enseñanza/aprendizaje dependen mucho de cómo el docente lleve a cabo el mismo, a través del buen uso de procesos cognitivos y haciendo uso de materiales u otros recursos en el aula de clase que tengan concordancia y claridad con la temática que se aborda dentro la misma. Sin descuidar ni dejar de lado lo expuesto por NOVAK, donde la parte afectiva juega un papel sumamente importante en cualquier proceso de EA, donde este muchas veces, se convierte en la parte primordial de dicho proceso. Todo esto, con la finalidad que los estudiantes lleguen apropiadamente a *comprender* y no *memorizar* mecánicamente los contenidos tratados en clase.

3.1.2 Las TIC en el proceso educativo

El vertiginoso avance de las sociedades de la información y comunicación, la globalización, y la aparición e incorporación de nuevas tecnologías dirigidas a muchos ámbitos, entre ellos el educativo, “obligan” a las instituciones educativas a tratar de mantenerse dentro de este marco, y sacar el máximo provecho de las mismas e incrementar tanto la calidad como el nivel educativo que les permitan avanzar y asumir nuevos roles y competencias que acerquen a nuevos conocimientos a la sociedad actual. Cuyo afán debe ser preparar e incorporar estudiantes y profesionales que tengan los conocimientos necesarios para afrontar el progreso académico, así como la vida profesional y laboral.

Justamente, entre las preocupaciones abordadas por la UNESCO en [3], se expresa que: *“Los sistemas escolares se ven enfrentados así a la necesidad de una transformación mayor e ineludible de evolucionar desde una educación que servía a una sociedad industrial, a otra que prepare para desenvolverse en la sociedad del conocimiento. Las y los estudiantes deben ser preparados para desempeñarse en trabajos que hoy no existen y deben aprender a renovar continuamente una parte importante de sus conocimientos y habilidades, deben adquirir nuevas competencias coherentes con este nuevo orden: habilidades de manejo de información, comunicación, resolución de problemas, pensamiento crítico, creatividad, innovación, autonomía, colaboración, trabajo en equipo, entre otras”.*

Para tal efecto, en [11] AVIRAM identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural:

1. Escenario Tecnócrata: Conocida como "alfabetización digital"; es decir, a medida que los estudiantes hacen uso de las TIC, estos “aprenden SOBRE las TIC”. Y, a medida que ganan experiencia en el uso de las mismas, “aprenden DE las TIC”.

2. Escenario Reformista: donde además, mediante de la implementación de nuevas herramientas didácticas pedagógicas que contribuyen con el desarrollo cognitivo, el estudiante aprende con las TIC.

3. Escenario holístico: es decir, todo sistema escolar donde se ha implementado a las TIC como alternativa en el proceso de enseñanza/aprendizaje, deben también someterse a un cambio que les permita adaptarse a las nuevas tecnologías.

Es por lo tanto indispensable y necesario que las instituciones educativas se organicen y se reestructuren de tal manera que puedan adaptarse y avanzar junto a los progresos de las TIC, su productividad y los logros (tanto para el alumnado como para el profesorado) dependen de cómo estas se integren, así como los usos y prácticas correctas que se realicen con estas.

3.1.3 Entorno Virtual de Aprendizaje

Conocido también como EVA, es un espacio o plataforma colaborativa en línea, donde estudiantes y con el apoyo de un tutor virtual facilita la interacción entre estos tanto de forma asíncrona (tareas, exámenes, publicaciones, foros), como síncrona (chat, video chat, RSS³). Su utilización está básicamente orientada a clases o cursos a distancia, sin embargo, su aporte es muy más amplio e importante, ya que se convierte en un espacio constante de conocimiento, como una especie de biblioteca virtual en beneficio de todos quienes hacen uso de la misma.

3.1.3.1 Aula Virtual

Como parte del Entorno Virtual de Aprendizaje, un Aula Virtual es un espacio de trabajo colaborativo de enseñanza/aprendizaje administrado por el tutor o docente, donde la interacción es constante entre éste y los estudiantes que forman parte de la misma, mediante la utilización de herramientas pedagógicas que generan un ambiente propicio para el aprendizaje.

- **Edmodo**

A diferencia de los entornos virtuales descritos anteriormente, Edmodo, es un entorno virtual colaborativo de aprendizaje, cuya novedad se destaca principalmente por ser una red social educativa, su característica de *microblogging*⁴ y su apariencia similar con la red social Facebook, le dan un ambiente agradable para la interacción entre estudiantes y docente. Al igual que otras plataformas educativas, permite la creación y gestión de cursos, grupos y subgrupos privados, administración de contenidos (gestión de calendario, calificaciones, archivos, pruebas, exámenes, encuestas, alertas, biblioteca, Google Drive, entre otros), acceso a los cursos a través de dispositivos

³ Really Simple Syndication (RSS), se usa para compartir o difundir información actualizada en la web.

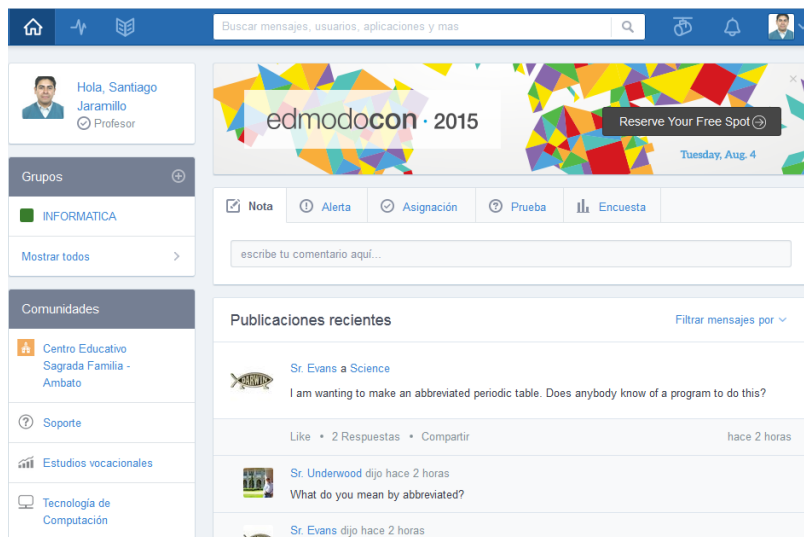
⁴ Servicio que permite enviar y publicar mensajes breves, generalmente solo de texto

móviles, y donde además, los padres de familia pueden tener acceso al curso donde estén matriculados sus hijos, pudiendo de esta manera, dar seguimiento al progreso de los mismos.

Por estos motivos; la familiarización y prolijidad con que los estudiantes manejan los recursos antes descritos, y por la similitud en recursos que brinda Edmodo, el presente proyecto hace uso de este entorno virtual para la enseñanza/aprendizaje de informática en educación básica.

En el gráfico 1 se muestra un ejemplo de aula virtual diseñada en Edmodo.

Gráfico 1: Ejemplo Aula Virtual Edmodo



3.1.4 Realidad Virtual

Definiciones

De acuerdo a los investigadores **C. Manetta y R. Blade (1995)**: *“Virtual Reality: A computer system used to create an artificial world in which the user has the impression of being in that world and with the ability to navigate through the world and manipulate objects in the world”*

“Realidad Virtual: Es un sistema de computación usado para crear un mundo artificial donde que el usuario tiene la impresión de estar en ese mundo y la habilidad de navegar, y manipular objetos en él”

Para **Sherman y Judkins (1992)**: *“Virtual Reality Allows you to explore a computer generated world by actually being in it”*

“La realidad Virtual permite explorar un mundo generado por computadora para estar realmente en él”

Finalmente para **Aukstakalnis, Blatner y Roth**: *“Virtual Reality is a way for humans to visualize, manipulate and interact with computers and extremely complex data”*

“La realidad virtual es la manera que tienen los humanos para visualizar, manipular e interactuar con computadoras e información extremadamente compleja”

Es decir, la realidad virtual es una tecnología que permite crear un entorno irreal o ficticio, donde a través del uso de ciertos dispositivos (generalmente gafas, cascos y guantes especiales) se genera una sensación de formar parte de este entorno. Su uso está básicamente enfocado al entrenamiento en base a simulaciones que recrean ciertos ambientes.

En el gráfico 2 se muestra un ejemplo de realidad virtual, donde un técnico de la marca de autos Ford, hace uso de un sistema de realidad virtual para recrear procesos de producción como el ensamblaje de piezas.

Gráfico 2: Ejemplo de Realidad Virtual



Fuente: Coches de Valencia en [33]

3.1.5 Realidad Aumentada

Definiciones

Para la organización Augmented Reality in Education (arined.org) en [12]: *“Augmented Reality (AR) has come a long way since its inception in the early nineties. According to Milgram and Kishino(1994), AR can be defined as any case in which an otherwise real environment is “augmented” by means of virtual (computer graphic) objects. Compared to Virtual Reality (VR) in which the users while immersed cannot see the real world, AR allows the user to see the real world with virtual objects superimposed upon or composited with the real world (Azuma, 1997, p. 2)”*.

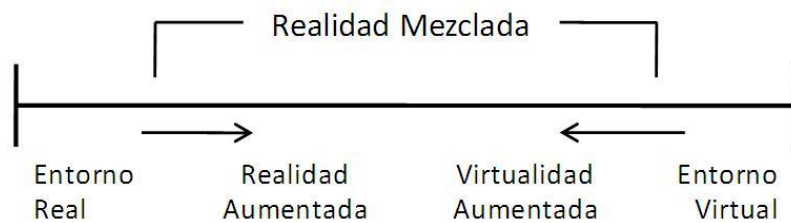
“La Realidad Aumentada (RA) ha recorrido un largo camino desde sus inicios en los años noventa. Según Milgram y Kishino (1994), RA se puede definir como cualquier caso en el que un ambiente de otra manera real está “aumentada” por medio de objetos virtuales (gráficos por ordenador). En

comparación con la realidad virtual (RV) en el que los usuarios mientras están inmersos no pueden ver el mundo real, la RA permite al usuario ver el mundo real con objetos virtuales superpuestas sobre o mezclados con el mundo real (Azuma, 1997, p. 2)”.

En resumen, la Realidad Aumentada es una tecnología que a diferencia de la Realidad Virtual, permite la superposición de objetos virtuales sobre un entorno real, sin sustituir a esta última. Es decir, a través de la Realidad Aumentada se puede agregar datos o información adicional a un objeto físico, por lo que su uso es amplio en varios campos, como la medicina, las matemáticas, geometría, ciencias naturales, arquitectura, marketing, entre otros.

En el gráfico 3 se muestra la forma que se mezcla lo real con lo virtual, tanto en la realidad virtual, como en la realidad aumentada.

Gráfico 3: Realidad Virtual y Realidad Aumentada

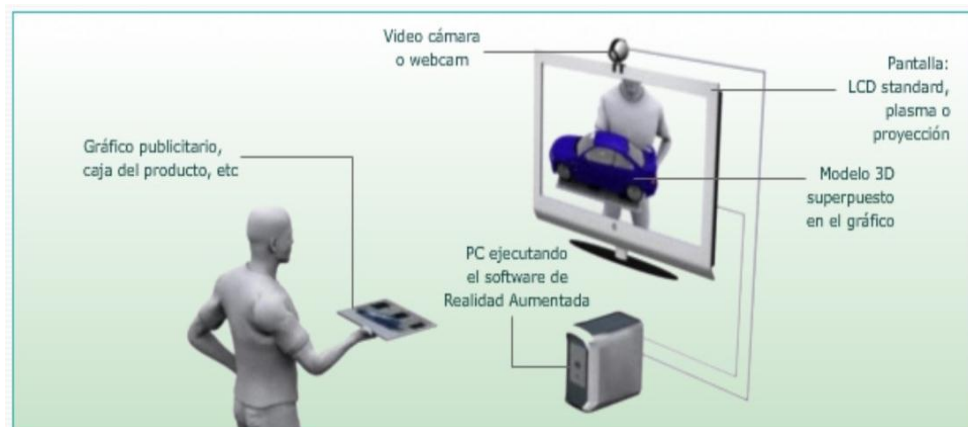


Fuente: Think Big en [34]

3.1.5.1 Elementos para Crear Realidad Aumentada RA

En el gráfico 4 se muestra el esquema de trabajo de la RA y sus componentes

Gráfico 4: Componentes RA



Fuente: Juan Pablo Ortiz en [35]

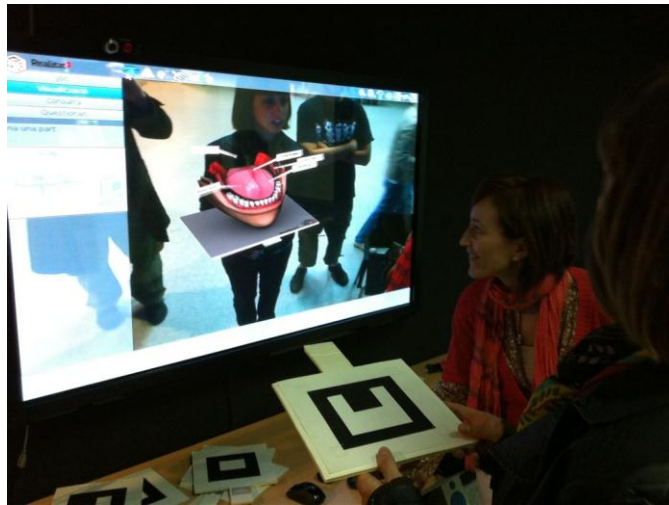
La RA no podría crearse sin los elementos tecnológicos necesarios que permitan presentar los resultados deseados. Mismos que se detalla a continuación:

- **Cámara**

Dispositivo que permite capturar imágenes del mundo real. Éstas pueden ser: una cámara web para PC, de teléfono celular inteligente o Tablet.

En el gráfico 5 se muestra un ejemplo de RA, donde una niña sostiene un marcador frente a la cámara web, misma que captura la imagen y presenta en pantalla la imagen 3D de la boca humana con sus respectivas partes.

Gráfico 5: Ejemplo WebCam boca humana 3D



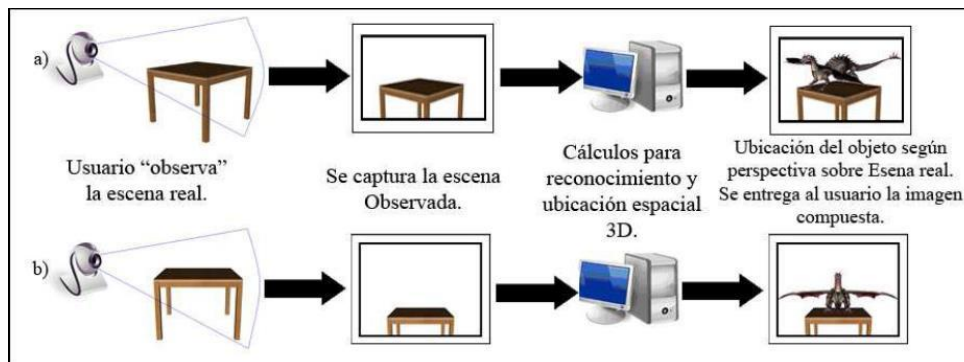
Fuente: Blog Universidad Politécnica de Valencia en [36]

- **Procesador**

Permite procesar la información real obtenida por la cámara, para luego virtualizarla (según se necesite) y combinar correctamente lo real con lo virtual.

En el gráfico 6, se muestra un ejemplo de procesamiento de Realidad Aumentada, donde el resultado son figuras 3D que aparecen en pantalla luego de ser leído y procesado un marcador.

Gráfico 6: Procesamiento de información



Fuente: Blog Realidad Aumentada Zero en [37]

- **Activador**

De acuerdo a [13]: *“Es un elemento que permite al software de RA reconocer el entorno físico y seleccionar la información virtual asociada a ser añadida. Puede ser un código QR (Quick Response-Respuesta Rápida), un Marcador, una imagen u objeto, o bien la señal GPS (Global Positioning System - Sistema de Posicionamiento Global) enviada por el dispositivo.”*

- **Marcador**

Son símbolos o imágenes impresas en papel, que luego de ser reconocidas por el software de RA, sobreponen al objeto real la información virtual contenida. Puede ser, imágenes, Objetos 2D-3D, video. Una excelente opción dispositivos móviles es AURASMA, que permite convertir en Marcador cualquier imagen u objeto.

En el gráfico 7 se muestra un ejemplo de Marcador para Realidad Aumentada impreso en un libro, cuyo objeto adjunto es el gráfico de un dinosaurio.

Gráfico 7: Marcador RA



Fuente: Desarrollos DG en [38]

- **Código QR**

De acuerdo a [14]: *“Los códigos QR, (en inglés QR Code) son un tipo de códigos de barras bidimensionales. A diferencia de un código de barras convencional, la información está codificada dentro de un cuadrado, permitiendo almacenar gran cantidad de información alfanumérica. Los códigos QR son fácilmente identificables por su forma cuadrada y por los tres cuadros ubicados en las esquinas superiores e inferior izquierda.”*

En el gráfico 8 se muestra un ejemplo de código QR impreso en una pancarta publicitaria, donde un funcionario de gobierno realiza la lectura del mismo utilizando un dispositivo móvil. Realizada la lectura del código, éste redirige hacia algún sitio en el cual se presentan datos de un proyecto de ley de presupuestos generales.

Gráfico 8: Código QR



Fuente: Store Labs en [39]

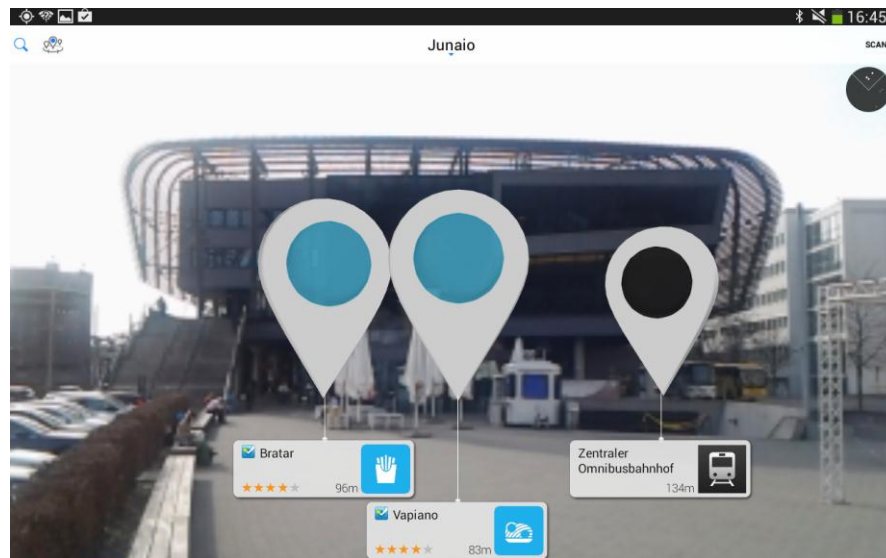
Se utilizan básicamente para: Marketing y publicidad, como link para acceder a sitios web, envío de mensajes de texto, posicionamiento global.

3.1.6 Realidad Aumentada basada en la posición

Son aplicaciones utilizadas en smartphones y teléfonos celulares inteligentes, que de acuerdo a la localización sobreponen información sobre un determinado punto geográfico. e.g. Junaio.

En el gráfico 9 se muestra un ejemplo de cómo trabaja el navegador Junaio, que presenta en pantalla la descripción referenciada de varios puntos de una ciudad.

Gráfico 9: Ejemplo Navegador RA Junaio



Fuente: Google Play en[40]

- **Gafas con Visión Aumentada**

En la actualidad, son el modelo más avanzado, ya que disponen de todos los componentes necesarios para crear Realidad Aumentada, como: cámara, pantalla, procesador, software, activador, conexión a internet, etc. e.g. las gafas de RA *Google Glass* de Google.

En el gráfico 10 se muestra un ejemplo de las funciones que tienen las gafas Google Glass.

Gráfico 10: Ejemplo Google Glass



Fuente: Unocero en [41]

- **Pantalla**

Dispositivo que permite visualizar los objetos virtuales de RA sobrepuestos a los físicos.

En el gráfico 11 se muestra un ejemplo de una pantalla que visualiza un objeto 3D con RA, previo la lectura de un Marcador sostenido por la niña en éste ejemplo.

Gráfico 11: Ejemplo Pantalla RA



Fuente: Educación 3.0 en [42]

3.1.7 Software para Realidad Aumentada

Es el sistema informático que interpreta y gestiona los procesos que serán convertidos en RA.

Existen dos tipos de software para la creación de RA:

Por Reconocimiento:

3.1.7.1 Para Computador

- **Aumentaty Author**

Aumentaty es una iniciativa emprendida por la empresa LabHuman, con el objeto de impulsar el uso de la Realidad Aumenta RA en varios campos, especialmente en el educativo.

Parte de esta iniciativa, es el software Aumentaty Author. A través del cual, profesores y estudiantes pueden crear escenas de RA de forma rápida y sencilla, mediante la visualización de modelos 3D con extensión (.dae, .obj, .3ds y .fbx), con tan solo con arrastrar el modelo 3D a un Marcador.

Con Aumentaty Author, también se podrá visualizar y manipular los modelos 3D (acercarlos, alejarlos, girarlos, colocarlos en lugares determinados, explorar sus propiedades físicas).

Además, también se dispone de Aumentaty Viewer para computador y APP Aumentaty Viewer para dispositivos móviles, visores de escenas de RA para cualquier herramienta de Author.

En el gráfico 12 se muestra un paladar en 3D adjunto a un Marcador, importado y visualizado en Aumentaty Author.

Gráfico 12: Ejemplo Aumentaty Author Editor



Fuente: Ministerio de Educación España en [43]

- **Plugin AR-Media para SketchUp**

Según el sitio web *inglobetechnologies* [15]: “Con el Plugin⁵ AR-media™, a los usuarios Trimble SketchUp™ se les permite visualizar sus modelos 3D usando realidad aumentada directamente en el

⁵ Aplicación que interactúa con otras aplicaciones para cumplir una determinada función (del inglés: enchufe-inserción)

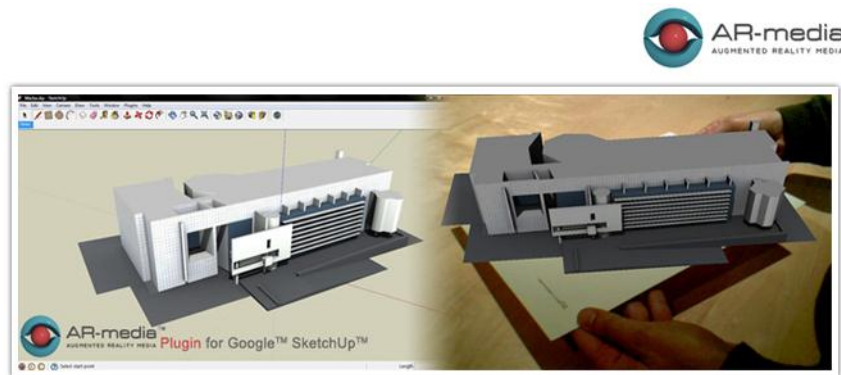
espacio físico real que les rodea. En un sentido muy preciso, a través del Plugin de comunicación AR-media™, modelos 3D de SketchUp™ pueden visualizarse fuera del espacio de trabajo digital directamente en el escritorio de los usuarios, mediante la conexión de una cámara web sencilla y mediante la impresión de un código adecuado.”

Características

La última versión del Plugin AR-media™ viene con un montón de nuevas características que lo hacen adecuado para la creación de alta calidad de los contenidos de Realidad Aumentada. Además de aumentar las posibilidades creativas, las nuevas características mejoran el control del flujo de trabajo de diseño sobre la Realidad Aumentada y la visualización.”

En el gráfico 13 se muestra el ejemplo de una maqueta 3D diseñada en Google SketchUP.

Gráfico 13: Ejemplo Google SketchUP



Fuente: Fundación Instituto Fernando Henrique Cardoso en [44]

▪ **Scratch y AR Spot**

De acuerdo al MIT⁶ en [16]: “**Scratch** es un lenguaje de programación y una comunidad en línea, donde puedes crear tus propias historias interactivas, juegos y animaciones, y compartir tus creaciones con todo el mundo. Al diseñar y programar proyectos de Scratch, los jóvenes y niños aprenden a pensar creativamente, razonar sistemáticamente y trabajar colaborativamente”

En el gráfico 14 se muestra un ejemplo realizado en Scratch, donde se ha programado un ejemplo para prácticas de álgebra de Boole.

⁶ Massachusetts Institute of Technology: <http://web.mit.edu/>

Gráfico 14: Ejemplo Práctica Álgebra de Boole



Fuente: Scratched Harvard en [45]

Para el Georgia Tech en [17]: “*AR SPOT* Es un entorno de creación de realidad aumentada para los niños. Una extensión del proyecto de Scratch del MIT, este entorno permite a los niños crear experiencias que mezclan elementos reales y virtuales. Los niños pueden mostrar objetos virtuales en una escena del mundo real observado a través de una cámara de vídeo, y pueden controlar el mundo virtual a través de las interacciones entre los objetos físicos.”

En el gráfico 15 se muestra un ejemplo de RA, donde cada círculo amarillo representa una nota musical, y al momento de tocarla con algún objeto, se reproduce la nota que se tocó.

Gráfico 15: Ejemplo AR Spot



Fuente: Marisa Cavalcante en [46]

3.1.7.2 Para dispositivos móviles (Teléfonos inteligentes, tabletas)

- **Aurasma**

Aurasma es una aplicación disponible para dispositivos móviles, smartphones o tablets con (Android 4+, IOS 5+) que permite construir escenas “Auras” de Realidad Aumentada. Donde una imagen actuará como Marcador, y donde así mismo, una imagen, video u objeto 3D actúan como sobrepuesto virtual.

En el gráfico 16 se muestra un ejemplo de RA con Aurasma, donde un dispositivo móvil reproduce un video sobre las partes internas de la computadora, teniendo como Marcador la imagen de una pc con sus partes.

Gráfico 16: Ejemplo Aurasma



3.1.8 Aplicaciones de la Realidad Aumentada

Son muchos los ámbitos y los múltiples usos que actualmente tiene la RA, que cada vez más rápido gana nuevos espacios con el desarrollo de nuevas aplicaciones que aportan soluciones efectivas en otros campos; de los cuales destacamos algunos ejemplos, como:

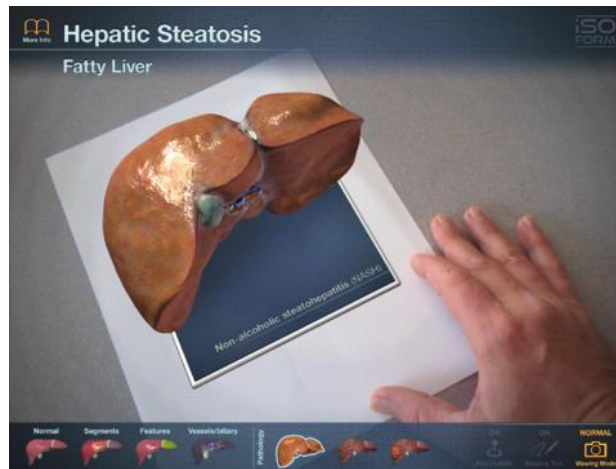
3.1.8.1 Medicina

- **AR Liver Viewer**

Dentro de la enseñanza de la medicina, es una potente herramienta educativa basada en RA, que hace uso de objetos didácticos 3D sobre la anatomía del cuerpo humano. Esta herramienta se encuentra disponible solamente para dispositivos iPad 2 y el nuevo iPad.

En el gráfico 17 se muestra un ejemplo de RA sobre Steatosis Hepática, haciendo uso de Ar Liver Viewer.

Gráfico 17: Ejemplo Ar Liver Viewer



Fuente: iTunes Preview en [47]

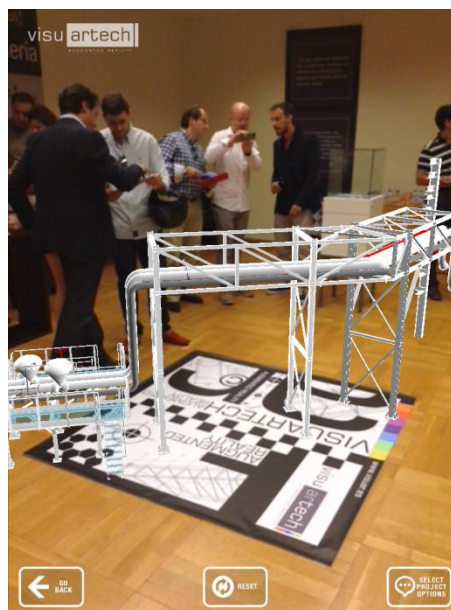
3.1.8.2 Arquitectura

- **Visuartech**

Visuartech permite presentar proyectos de arquitectura, ingeniería, promoción, decoración, diseño de interiores, reformas, PLVs, etc. Permite además, mostrar diferentes opciones de acabados y materiales. Está disponible para sistemas Android e IOS.

En el gráfico 18 se muestra un ejemplo de RA de un modelo arquitectónico realizado en Visuartech.

Gráfico 18: Ejemplo Visuartech



Fuente: Arquitectos.com en [48]

3.1.8.3 Ingeniería

▪ Theodolite HD

De acuerdo a [37]: *“Theodolite HD es una aplicación multi-función de realidad aumentada que combina una brújula, GPS, mapa, foto / cámara de cine, telémetro, e inclinómetro de dos ejes en una aplicación indispensable. Theodolite HD por medio de las superposiciones, proporciona información en tiempo real sobre las altitud, posición, rumbo, distancia, y la inclinación de imagen de la cámara en vivo del iPhone, como un visor electrónico.*

Los usos son infinitos, y Theodolite es ideal para deportes al aire libre, senderismo, paseos en bote, caza, golf, turismo, fotografía, y la navegación. La aplicación se utiliza en el campo todos los días por los topógrafos, geólogos, arquitectos, ingenieros, militares, deportistas competitivos, y búsqueda y los equipos de rescate.”

En el gráfico 19 se muestra un ejemplo de las múltiples herramientas que posee *Theodolite*.

Gráfico 19: Ejemplo Theodolite HD



Fuente: iTunes Preview en [49]

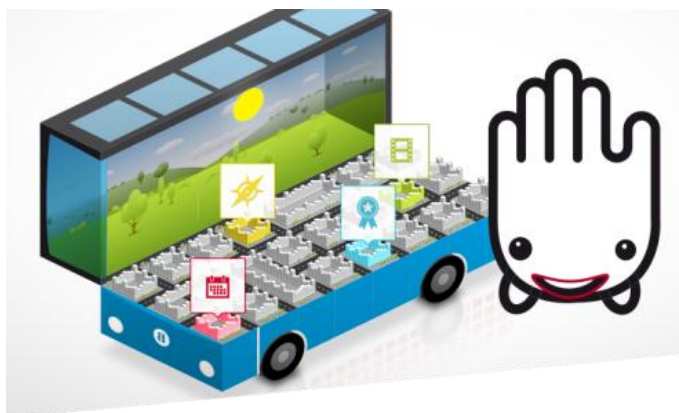
3.1.8.4 Marketing

▪ Holaapp

Holaapp es una aplicación que utiliza la realidad aumentada, desarrollada por la empresa *Wion* para que los usuarios puedan realizar campañas gratuitas de publicidad en autobuses. Disponible para sistemas Android e IOS.

En el gráfico 20 se muestra un ejemplo de Marcadores de RA distribuidos en un autobús, realizados con la aplicación *Holaapp*.

Gráfico 20: Ejemplo Holaapp



Fuente: Transmediacom.net en [50]

3.1.8.5 Juegos

- **Legó Fusion**

Herramienta que hace uso de la realidad aumentada, Legó Fusion genera en un modelo 3D que da vida a las figuras de Legó. Disponible para Android e IOS.

En el gráfico 21 se muestra un ejemplo RA de un legó convertido en un objeto 3D, con Legó Fusion.

Gráfico 21: Ejemplo Legó Fusion



Fuente: The Wall Street Journal en [51]

3.1.8.6 Educación

- **Anatomy 4D**

Aplicación atractiva y gratuita que presenta todos los detalles del cuerpo humano, incluso los más complejos. Convirtiéndola en una herramienta de aprendizaje ideal para los estudiantes que desean tener una experiencia diferente con las partes del cuerpo humano.

En el gráfico 22 se muestra un ejemplo de RA de la anatomía humana, haciendo uso de Anatomy 4D.

Gráfico 22: Ejemplo Anatomy 4D



Fuente: Blogaicle en [52]

▪ **Los Planetas**

Este interesante proyecto realizado en el sitio web ARcrowd, permite descargar un Marcador y, al apuntar la cámara web sobre este Marcador, se puede visualizar una escena de RA acerca de los planetas del sistema solar, como lo muestra el gráfico 23.

Gráfico 23: Ejemplo Los Planetas



Fuente: Blog ARcrowd en [53]

3.1.9 Creación y Visualización de Modelos 3D

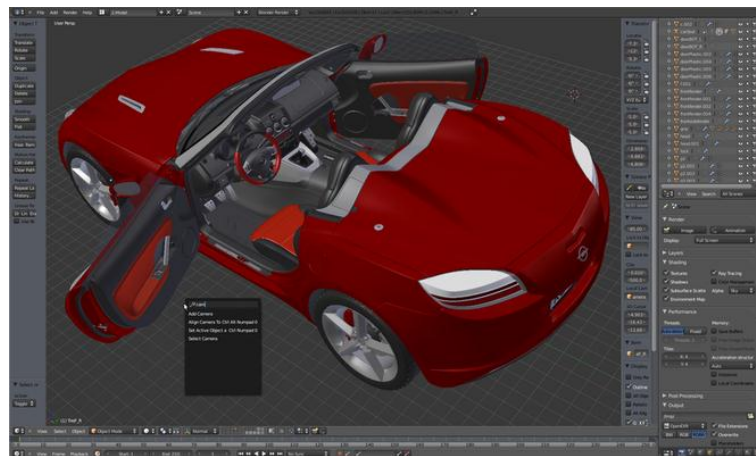
De todos los componentes que forman parte de la RA, sean estos: imágenes, videos, archivos de audio, son los objetos 3D los que despiertan motivación e interés en la creación de escenas. Por lo cual, actualmente existen muchos programas que permiten la creación de estos objetos. Sin embargo, los siguientes programas son los que más destacan:

- **Blender**

Es uno de los programas de software libre más utilizados a nivel mundial, que permite la creación, modelamiento y animación de objetos en 2D y 3D. Que posteriormente pueden ser exportados y utilizados por otros programas de animación. Es multiplataforma, para Windows, Mac, Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX.

En el gráfico 24 se aprecia un ejemplo de un auto 3D creado en Blender.

Gráfico 24: Ejemplo Blender



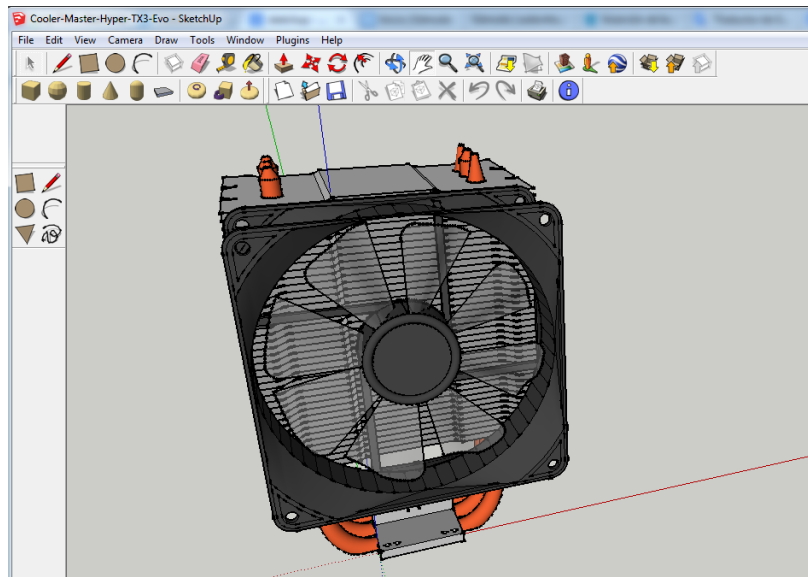
Fuente: Soft32 en [54]

- **SketchUP**

Al igual que Blender, SketchUP es un programa para la creación y modelado de objetos en 2D y 3D, aunque su enfoque está dado un poco más hacia la ingeniería, arquitectura y diseño, es un programa muy utilizado para otros objetivos, como juegos y otras animaciones, esto por su entorno fácil y sencillo de utilizar. SketchUP ofrece a sus usuarios una versión gratuita y otra de pago.

En el gráfico 25 se aprecia como ejemplo un diseño de un cooler (enfriador de procesador de computadora).

Gráfico 25: Ejemplo SketchUp



Con el objeto de resumir lo antes descrito, la tabla 1 nos muestra los componentes necesarios para crear Realidad Aumentada.

Tabla 1: Componentes para crear Realidad Aumentada RA – Resumen

<p>1. Dispositivo capturador de objetos</p>	 <p>Cámara USB o Integrada</p>
<p>2. Elemento para visualizar los objetos reales y los virtuales</p>	 <p>Monitor de PC / pantalla de celular - tablet</p>
<p>3. Elemento de procesamiento de la RA</p>	 <p>Computadora + Software para RA</p>
<p>4. Activador de la RA</p>	 <p>Marcador o Código QR</p>

3.1.10 Realidad Aumentada en la Educación

Desde su aparición en los años 90, la RA se ha convertido en una tecnología emergente que ha logrado grandes y significativos progresos en distintas áreas en las que ha sido aplicada. Existen

actualmente muchos proyectos en varios campos, donde la RA ha ganado terreno como una muy buena alternativa a la realidad virtual, ya que al contrario de esta última, que reemplaza al mundo real por el virtual. La RA superpone un objeto virtual en 2D o 3D sobre uno real. Dándole a los usuarios de esta tecnología, una experiencia diferente al momento de visualizar los objetos mezclados.

Sin duda alguna, uno de esos campos beneficiados actualmente ha sido el educativo, donde varias instituciones a nivel primario, medio y superior ya han implementado el uso de esta tecnología como una nueva herramienta pedagógica, a través del desarrollo de proyectos que incluyen a la RA como parte de sus procesos de Enseñanza/Aprendizaje, e incluso para crear nuevas herramientas que contribuyan a explicar conceptos científicos en la mecánica, la física, la química, las matemáticas, entre otros. Dentro del campo educativo, existen proyectos destacados como por e.g. el proyecto colaborativo *Magic Book* [18], creado por el grupo HIT de Nueva Zelanda, donde los usuarios experimentan la RA viéndose inmersos en un mundo virtual.

En el gráfico 26 se muestra un ejemplo de realidad aumentada, haciendo uso de Magic Book.

Gráfico 26: Una Vista a Magic Book



Fuente: NewGenapps en [55]

Proyectos innovadores con gran utilidad, son los *MIT Handheld Augmented Reality Simulations* [19] desarrollados por el prestigioso Massachusetts Institute of Technology (MIT) & The Education Arcade, donde por e.g. a través de la utilización de un ordenador de mano se involucra a las personas en juegos de simulación que combinan experiencias del mundo real con información adicional generada por estos. Dentro de estos proyectos, entre los más destacados encontramos: *Environmental Detectives (ED)*, que es un juego al aire libre en el que los jugadores que utilizan GPS guiadas ordenadores de mano tratan de descubrir el origen de un vertido tóxico a través de

entrevistas a personajes virtuales, realizando mediciones ambientales a gran escala simulada y el análisis de datos.

Mystery @ The Museum (M@M), es otra simulación que hace uso de la RA y una red Wi-Fi para resolver misterios dentro del museo de Ciencias de Boston.

Charles River City (CRC) & Outbreak @ MIT (O@MIT), el primero hace uso de la segunda generación de GPS al aire libre y el segundo basado en cliente-servidor.

Estas nuevas herramientas constituyen una nueva manera en que los juegos educativos que hacen uso de la RA pasan a ser parte del proceso de aprendizaje de estudiantes o cualquier persona que haga uso de ellos.

En el gráfico 27 se muestra un ejemplo del proyecto educativo Environmental Detectives.

Gráfico 27: Environmental Detectives (ED)



Fuente: Education MIT en [56]

Existen otras experiencias que han logrado resultados muy importantes y de mucha trascendencia en el campo educativo. Sobresalen: *El Proyecto EspiRpA* [20], que está a cargo de la sociedad *Espiral y Educared (Fundación Telefónica)*, quienes a través de la RA como tecnología emergente, promueven constantemente encuentros internacionales donde el tema principal es la creación de nuevas aplicaciones con RA y Virtual en favor del sector educativo, sobretodo de la educación básica. De estos encuentros, conjuntamente con *El Ayuntamiento de Zaragoza*, se desprende el más importante denominado *Aumentame* [21].

Tomando en cuenta todas estas experiencias, se puede pensar claramente en la RA como una nueva práctica pedagógica educativa, que gracias a las múltiples posibilidades de creación permita

obtener resultados favorables en el proceso de Enseñanza/Aprendizaje en todos los niveles. Y que además, se trata de una tecnología poco explotada y explorada por parte de docentes y estudiantes.

Por lo tanto, de acuerdo a lo expresado por S. Adams, E. Durall, B. Gros, M. Maina & L. Johnson (2012) en [22], durante los siguientes cuatro a cinco años, gracias a su facilidad de uso e implementación, la RA emergerá como una nueva herramienta en varios campos de la sociedad, que a más de su potencial para el aprendizaje y evaluación, se convertirá un nuevo aliado para los estudiantes; donde a través de la integración de objetos virtuales, estos se verán favorecidos el proceso de aprendizaje. Sin embargo, el reto es para los docentes, quienes deberán adoptar a la RA como una nueva manera de capacitar y desarrollar nuevas metodologías que contribuyan con el proceso de EA. Donde su aporte también contribuye al aprendizaje, investigación e innovación. Por lo que estos autores destacan los siguientes puntos:

- *“Mediante la RA se proporcionan experiencias de aprendizaje fuera del aula, más contextualizadas y basadas en el descubrimiento.*
- *En las disciplinas que requieren una formación práctica, la RA permite a los estudiantes visualizar el proceso captando detalles que en un entorno bidimensional pasarían desapercibidos.*
- *Las aplicaciones de RA en dispositivos móviles y en combinación con software colaborativo favorecen la construcción social del aprendizaje en interacción con el entorno físico.”*

3.2. Estado del Arte

Es innegable que con la aparición y aplicación de las TIC en el sector educativo en Ecuador y Latinoamérica, el nivel de EA ha tenido una gran mejoría a partir de decretos establecidos por parte de los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de planes internos aplicados en cada país, como se manifiesta en [23], donde en Ecuador, mediante el *Plan del Buen Vivir 2009-2013*, se estableció en la política 2.7 *“la promoción del acceso a la información y a las nuevas tecnologías de la información y comunicación para incorporar a la población a la sociedad de la información y fortalecer el ejercicio de la ciudadanía.”* Esta política ha permitido que la sociedad en general, tenga mayor acceso a nuevas tecnologías de la información y comunicación que han acercado a nuevos conocimientos a quienes hacen uso de estas. Por tanto, si se hace referencia al sector educativo, las instituciones educativas públicas han tendido grandes progresos en la EA gracias no solamente a la implementación de las TIC, sino también de cambios y modernización de la infraestructura, de equipo técnico/ tecnológico, así como la reestructuración de planes pedagógicos

como bien se destaca en [23]. Parte de estos avances que ha tenido la educación en Ecuador y aún más en países iberoamericanos como España, Argentina, Colombia, Chile, Perú, que han desarrollado e implementado proyectos que hacen uso de la RA como parte del nuevo paradigma educativo en todos sus niveles de aprendizaje. Su utilización en la educación –especialmente en la primaria– ha dado y sigue dando resultados satisfactorios en profesores que han potenciado sus técnicas metodológicas de enseñanza, así como el de incrementar las capacidades cognitivas de aprendizaje por parte de los estudiantes, a través de nuevas experiencias mediante el uso de la RA en la escuela.

En relación al presente proyecto, a continuación se destacan algunos proyectos similares e innovadores a nivel de Latinoamérica que hacen uso de la RA en la educación, como por e.g.:

Geometría Aumentada [24], es un proyecto de RA elaborado por los estudiantes del quinto año del Northfield School, ubicada en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Mismo que a través de la visualización e interacción con modelos 3D, y otros recursos tecnológicos como Google Maps, polypro, entre otros, se puede conocer y estudiar los *cuerpos geométricos (poliedros)* desde todas sus perspectivas. Para socializar este proyecto, se hace uso de un sitio web gratuito denominado es.wix.com, donde se puede apreciar el trabajo realizado por los estudiantes con el apoyo de sus profesores. Este proyecto obtuvo el tercer lugar del premio internacional Educared 2011, categoría docentes y alumnos. Cuyo patrocinador es la Fundación Telefónica Argentina.

En el gráfico 28 se muestra la pantalla de inicio del proyecto Geometría Aumentada.

Gráfico 28: Intro Geometría Aumentada



Fuente: Aula Red XXI en [57]

Proyecto de alfabetización digital de alumn@s, familias y docentes, INFANTIC/TAC [25], Implementación para la integración de las TIC en los procesos de Enseñanza/Aprendizaje en edad

infantil. Cuyas autoras son Marta Reina Herrera y Sara Reina Herrera, docentes del Colegio Público de Infancia y Primaria (CEIP) Antonio Machado de la ciudad de Málaga, España. Que de acuerdo al sitio web de este proyecto, “*nace ante la necesidad de dar respuesta a los nuevos retos educativos del siglo XXI*”, donde alumnos, docentes y padres de familia, son parte de una sociedad digital activa. Para socializar, este proyecto hace uso de varios recursos y herramientas TIC para niños de 3 a 5 años, como Blogs, Wikis, Canales de Audio y Videos, entre otros. De los cuales, sobresale el uso de la RA con objetos 3D para el aprendizaje de niños de 5 años en varias temáticas como por e.g. *Descubriendo el Sistema Solar, Los órganos de los sentidos (utilizando Aumentaty Author), RA Geolocalizada*, mediante el uso de computadoras de sobremesa y dispositivos móviles como celulares o tablets. Donde para activar la RA se hace uso de Marcadores y códigos QR creados, generados e impresos por los propios estudiantes.

En el gráfico 29 se muestra la pantalla de inicio con el menú de opciones del proyecto INFATIC-TAC.

Gráfico 29: Intro INFATIC-TAC



Fuente: El Blog de la profe Marta en [58]

Sistema Experimental de Realidad Aumentada para Aprender Matemáticas [26][27], A través de este Blog, se explica el proyecto elaborado y desarrollado por el Ing. Juan Carlos Cadillo para estudiantes de primaria del Instituto Educativo “Jesús Nazareno” de Chocope, La Libertad, Perú. Se trata de varios juegos didácticos que hacen uso de herramientas como Scratch-Spot y la RA para reforzar el aprendizaje de las matemáticas. Cuya principal atracción para los estudiantes, es el de

poder interactuar con los objetos a través del movimiento detectado por la cámara. Donde básicamente de acuerdo al autor, se hace énfasis en los siguientes puntos:

- *Clasificación de objetos.*
- *Seriación de objetos.*
- *Representación de la cardinalidad de un conjunto de objetos.*
- *Identificación de números ordinales*
- *Identificación de la relación “mayor que”, “menor que”, “igual que”*
- *Sumar y restar de números*

Es importante anotar que este proyecto con su variedad de aplicaciones que hacen uso de la RA, han sido galardonados en su país Perú en varios concursos organizados por grupo INTERBANCK y Fundación Telefónica a través de su proyecto Educared.

En el gráfico 30 se muestra un ejemplo desarrollado en Scratch Arspot, donde una niña debe ordenar números de menor a mayor.

Gráfico 30: Ejemplo Arspot - Ordenar de menor a mayor



Fuente: Conocimiento y Sistemas en [59]

En relación a Ecuador, se ha podido identificar destacados proyectos que hacen uso de la RA en el proceso de EA en la educación. Se destaca los siguientes proyectos:

Aplicación de la tecnología de Realidad Aumentada en el Aprendizaje como técnica de mejoramiento pedagógico en niños de 4to año Básico con la asignatura de Ciencias Naturales [28], proyecto de la Universidad Internacional del Ecuador UIDE sede Guayaquil. Se trata de un libro que contiene Marcadores impresos en el mismo, que al momento de ser leídos por una cámara, estos

En el gráfico 32 se muestra la portada del libro de realidad aumentada del proyecto de razonamiento abstracto.

Gráfico 32: Portada Razonamiento Abstracto usando RA



Fuente: Tesis de Grado en [47]

La relación existente entre los proyectos antes descritos y el presente proyecto, radica básicamente en que todos están dirigidos a educación básica (a excepción del proyecto Razonamiento Abstracto); Sin embargo, todos se apoyan en la Realidad Aumentada como nueva técnica pedagógica para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje. Permitiendo además, adaptarse a los nuevos retos educativos apoyados en las TIC, donde no solamente están involucrados estudiantes y profesores, sino también, padres de familia a través de internet. Como es el caso del proyecto INFATIC-TAC, que se apoya en un blog. Aun así, estos proyectos no hacen uso de un Aula Virtual estructurada para compartir y socializar el material de RA creado por estudiantes y profesores. Por lo tanto, a diferencia de un Blog o un libro impreso con Marcadores, el presente proyecto hace uso de este importante recurso; el cual, a más de permitir actualizar constantemente el contenido en la misma, genera un espacio donde todo el material generado en clase, trabajos y tareas, están disponibles para estudiantes, profesores y padres de familia, quienes además pueden dar seguimiento de lo realizado en clase y el progreso de sus hijos.

Capítulo 4

Metodología

4.1. Diagnóstico

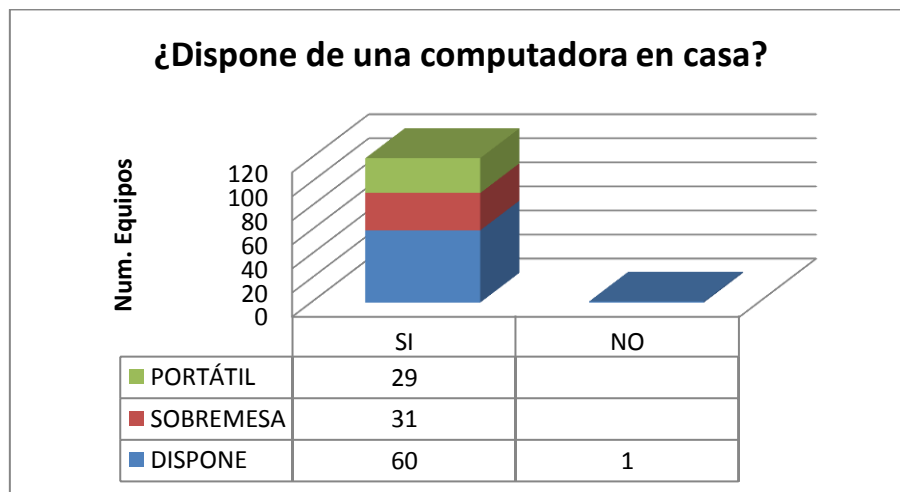
Para la etapa de diagnóstico, el mecanismo utilizado fue la encuesta tanto para estudiantes, como para docentes que forman parte del área de Informática del Centro Educativo Particular “Sagrada Familia”. Los formatos de las encuestas aplicadas se describen en los Apéndices A y B.

El propósito de la encuesta realizada particularmente a los estudiantes, fue determinar su experiencia en el aula de clase acerca de la materia, su grado de satisfacción con la enseñanza de la misma y cuáles son sus expectativas en un futuro inmediato en cuanto a nuevas metodologías para el aprendizaje de informática. Además, determinar cuánto han escuchado o saben sobre la RA y cuáles son sus usos. Adicionalmente, tener una mejor idea sobre el nivel de conocimiento acerca de aulas virtuales, el uso de herramientas web 2.0, objetos 2D-3D y cuan familiarizados están con el manejo de internet y el uso que le están dando.

A continuación se describen las preguntas de mayor relevancia con los resultados arrojados en cada una de ellas.

- **¿Dispone de una computadora en casa? ¿De qué tipo?**

Gráfico 33. ¿Dispone de una computadora?



Análisis e Interpretación:

De 61 estudiantes encuestados; Tan solo un estudiante no cuenta con una computadora. Los 60 restantes si disponen de una. Por lo tanto, a excepción de un estudiante, todos cuentan con el equipo básico para aplicar la Realidad Aumentada.

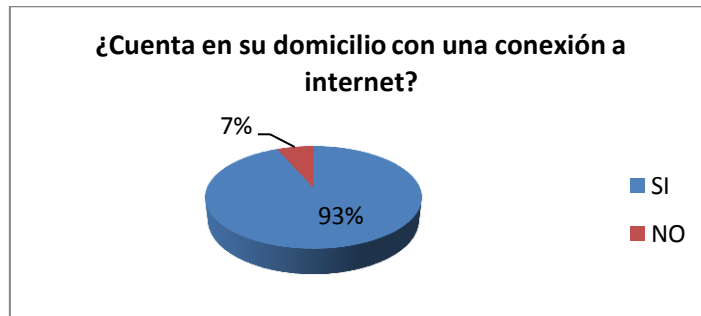
- **¿Cuenta en su domicilio con una conexión a internet?**

Tabla 2: ¿Cuenta con Internet?

SI	57
NO	4

Fuente: Encuesta

Gráfico 34. ¿Cuenta con Internet?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados; es importante para la aplicación del proyecto, que la gran mayoría de estudiantes cuente con acceso a internet, ya que a través de este recurso, el estudiante podrá tener acceso al aula virtual y otros recursos en línea.

- **¿Para que utiliza el Internet, y con qué frecuencia?**

Tabla 3: Usos de internet y su frecuencia

USOS	FRECUENCIA			
	NUNCA	MUY POCO	POCO	SIEMPRE
Búsqueda temas educativos	0	6	28	27
Foros culturales, educativos	12	30	16	3
Noticias de farándula y en general	23	17	14	7
Descargar documentos	4	10	23	24
Descargar Juegos, Películas, Videos	2	13	16	30
Redes sociales y chat	2	7	11	41

Correo Electrónico	9	11	25	16
Escuchar Música	1	2	4	54
Ver Videos	1	7	6	47

Fuente: Encuesta

Análisis e Interpretación:

De 61 estudiantes encuestados:

- Solo 27 hacen constantemente búsqueda de temas educativos, y los 34 restantes, poco y muy poco hacen este tipo de búsqueda.
- Tan solo 3 participan en foros culturales educativos. Y los 58 restantes; poco, muy poco o nunca hacen este tipo de búsqueda.
- Solamente 7, siempre buscan noticias de farándula en general. Y los 58 restantes; poco, muy poco o nunca hacen este tipo de búsqueda.
- Solo 24, siempre descargan documentos. Y los 37 restantes; poco, muy poco o nunca hacen este tipo de actividad.
- La mitad de ellos siempre descargan juegos, películas, videos. Y la mitad restante; poco, muy poco o nunca hacen este tipo de actividades.
- En su gran mayoría; es decir 41 de ellos, hacen uso de redes sociales y chat. Y tan solo 20 de ellos; poco, muy poco o nunca utilizan estos servicios.
- Solo 16 hacen uso de correo electrónico. Y los 45 restantes; poco, muy poco o nunca utilizan este servicio.
- Casi en su totalidad, es decir, 54 usan internet para escuchar música. Y tan solo 7 de ellos; poco, muy poco o nunca utilizan estos servicios.
- En su gran mayoría, es decir, 47 ven videos. Y solo 14 de ellos; poco, muy poco o nunca utilizan estos servicios.

De acuerdo a estos resultados, es evidente que la mayoría de estudiantes poco se interesan en buscar información acerca de temas educativos, ya que su preferencia está en hacer uso de redes sociales, escuchar y/o descargar música, videos, juegos. Sin embargo, de cierta manera representa un punto a su favor, ya que el estar familiarizados con todos estos servicios, les permitirá hacer uso de un Aula Virtual para subir, descargar, compartir y socializar información dentro la misma; y hacer uso de varios sitios en internet, así como del software de Realidad Aumentada que forman parte del presente proyecto.

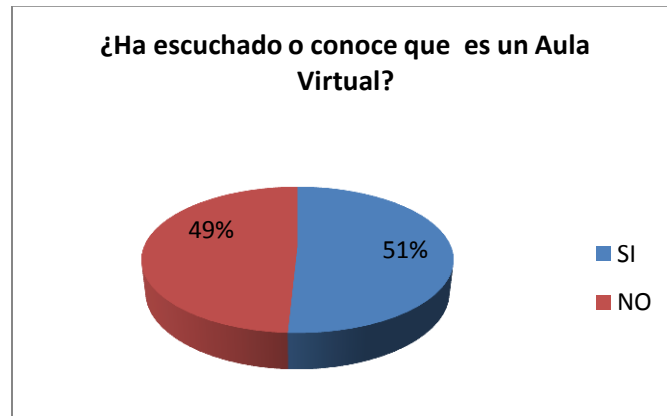
- **¿Ha escuchado o conoce que es un Aula Virtual?**

Tabla 4: ¿Conoce qué es un Aula Virtual?

SI	31
NO	30

Fuente: Encuesta

Gráfico 35. ¿Conoce qué es un Aula Virtual?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados, a pesar de que un gran número de estudiantes tienen una idea acerca de un aula virtual, es necesario socializar y darles a conocer de qué se trata, y como hacer uso de la misma. Ya que el aula virtual es parte primordial del presente proyecto.

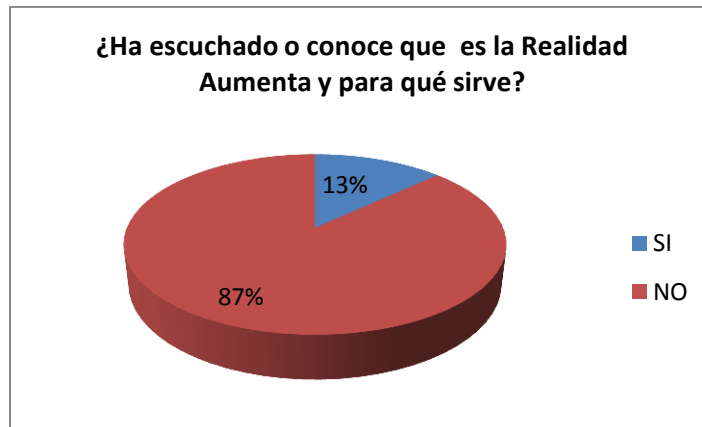
- **¿Ha escuchado o conoce que es la Realidad Aumentada y para qué sirve?**

Tabla 5: ¿Conoce qué es la Realidad Aumentada?

SI	8
NO	53

Fuente: Encuesta

Gráfico 36. ¿Conoce qué es la Realidad Aumentada?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados -como se había esperado- el desconocimiento de esta tecnología es evidente en los estudiantes. Incluso entre quienes han escuchado o conocen algo de ella. Por lo tanto, es necesario socializar y darles a conocer de qué se trata, y como hacer uso de la misma. Ya que el presente proyecto está basado justamente en la Realidad Aumentada como una nueva técnica pedagógica de enseñanza/aprendizaje.

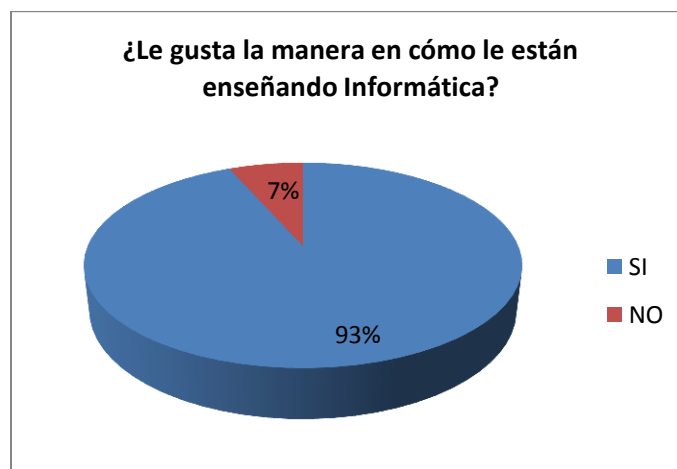
- **¿Le gusta la manera en cómo le están enseñando Informática?**

Tabla 6: ¿Le gusta cómo le están enseñando Informática?

SI	57
NO	4

Fuente: Encuesta

Gráfico 37. ¿Le gusta cómo le están enseñando Informática?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados; casi en su totalidad, a los estudiantes les gusta la manera en como sus profesores les enseñan informática. Y tan solo a un grupo reducido, no le gusta. Es por eso que a través de la Realidad Aumentada, se busca mejorar el aprendizaje de informática y atraer la atención de todos los estudiantes en el transcurso de este proceso.

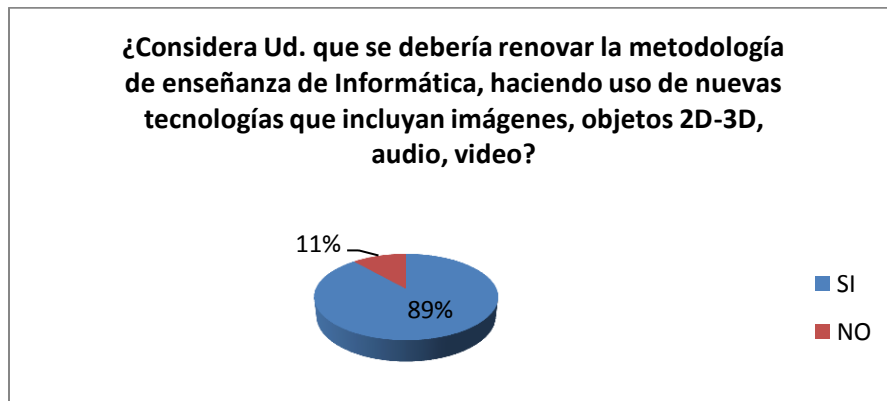
- **¿Considera Ud. que se debería renovar la metodología de enseñanza de Informática, haciendo uso de nuevas tecnologías que incluyan imágenes, objetos 2D-3D, audio, video?**

Tabla 7: ¿Se debe hacer uso de nuevas tecnologías?

SI	54
NO	7

Fuente: Encuesta

Gráfico 38. ¿Se debe hacer uso de nuevas tecnologías?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados, a presa que la gran mayoría de estudiantes les gusta la manera como actualmente reciben clases de informática, casi todos están de acuerdo en la implementación de nuevas herramientas tecnológicas que cambien o mejoren la metodología de enseñanza de informática. Siendo este, el principal objetivo del presente proyecto.

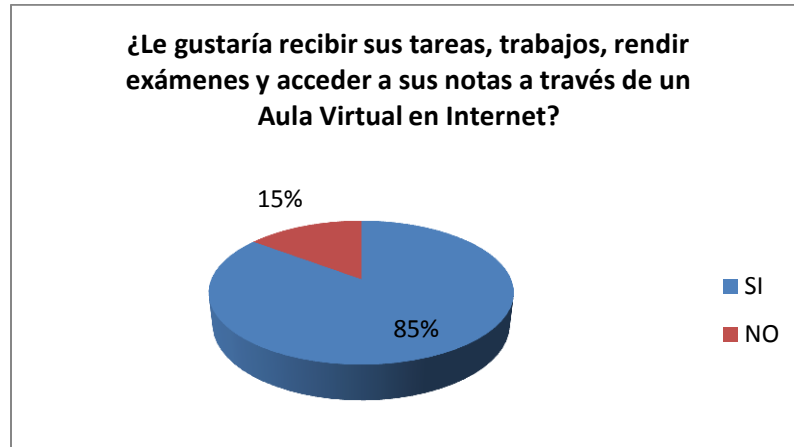
- **¿Le gustaría recibir sus tareas, trabajos, rendir exámenes y acceder a sus notas a través de un Aula Virtual en Internet?**

Tabla 8: ¿Le gustaría hacer uso de un Aula Virtual?

SI	52
NO	9

Fuente: Encuesta

Gráfico 39. ¿Le gustaría hacer uso de un Aula Virtual?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados, por facilidad, agilidad y por ser un espacio interactivo, a casi todos los estudiantes les gustaría hacer uso de un aula virtual. Sin embargo, el presente proyecto, con la ayuda de un Aula Virtual, busca involucrar en un ambiente interactivo a todos los estudiantes en pro de su aprendizaje.

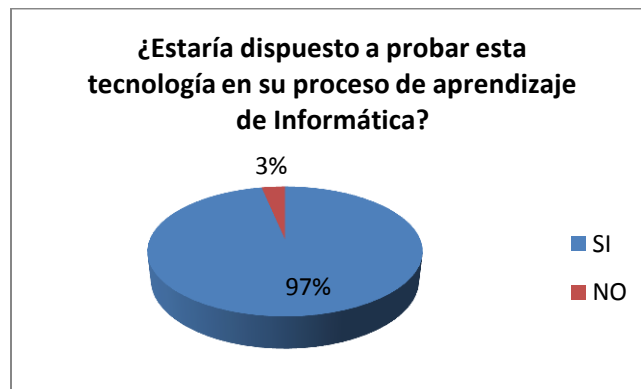
- **¿Estaría dispuesto a probar esta tecnología (RA) en su proceso de aprendizaje de Informática?**

Tabla 9: ¿Le gustaría probar la RA?

SI	59
NO	2

Fuente: Encuesta

Gráfico 40. ¿Le gustaría probar la RA?



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados, casi en su totalidad, los estudiantes estarían dispuestos a utilizar la Realidad Aumentada (RA) como parte de su proceso de aprendizaje de informática. Por lo tanto, el presente proyecto apoyado en la RA, busca mejorar de manera innovadora el aprendizaje de informática en educación básica.

En cuanto a los tres únicos docentes de informática de la institución, se procedió a realizar una entrevista. El propósito de las entrevistas realizadas a los docentes, fue poder conocer sobre su experiencia con el uso de las TIC en el aula de clase, su grado de conocimiento de herramientas de la Web 2.0 y si tienen o han tenido alguna experiencia con la utilización de la Realidad Aumentada, y su predisposición de renovar la metodología en la enseñanza de la informática en la institución, aplicando estas nuevas tecnologías.

Por lo tanto, a continuación se presenta un extracto de una de las entrevistas efectuadas a uno de los docentes entrevistados.

- **Años como docente en la materia de informática:** 6 años
- **Título académico:** Ing. en Sistemas
- **¿Tiene Ud. una página web o blog personal? Si es así, ¿De qué trata su página web o blog?**

No tengo página web, pero si un blog para enseñar a mis estudiantes acerca de su uso y donde tratamos varios temas relacionados a la materia de informática.

- **Generalmente, en sus tiempos libres ¿Para qué utiliza el Internet, y con qué frecuencia?**

Con el escaso tiempo que se tiene, se trata de sacar provecho para hacer consultas sobre temas educativos, herramientas que me ayuden en clase, buscar cursos de capacitación, para leer el correo personal y de vez en cuando, hacer uso de las redes sociales.

- **¿Qué tan importante cree Ud. que es la enseñanza de Informática en la formación personal y académica de sus alumnos?**

Personalmente, creo que es muy importante. Ya que, si bien es cierto que actualmente los jóvenes y niños desde muy pequeños ya saben usar equipos electrónicos o informáticos, no siempre le dan un

buen uso a los mismos. Yo siempre trato de guiar a mis estudiantes de mejor manera, ya que los padres de familia y ellos mismos, creen que jugar y subir fotos a Facebook es saber utilizar una computadora o celular. La informática va muchísimo más allá que solo hacer eso, se trata de escoger los programas correctos para simplemente utilizarlos, o mejor aún, para poder crear software (en cualquier campo donde se aplique) que realmente sea de utilidad para ellos mismos y para la sociedad.

- **¿Ha escuchado o conoce que es un Aula Virtual?**

Si, si he escuchado sobre las aulas virtuales. Generalmente se utilizan en cursos a distancia o para estar conectados con los estudiantes luego de clases. La más conocida para mi es moodle.

- **¿Ha escuchado o conoce que es la Realidad Aumenta y para qué sirve?**

Sinceramente, no he escuchado. Realidad virtual sí, pero voy a investigar un poco para saber de qué se trata.

- **¿Considera Ud. que se debería renovar la metodología de enseñanza de Informática, por qué, y de qué manera?**

Creo que sí, ya que actualmente trabajamos solamente con libros; a pesar de que son muy buenos, creo que deberíamos emplear otras metodologías que hagan uso por ejemplo de multimedia, objetos en tres dimensiones, videos, juegos interactivos, entre otros. Sobretudo, para estudiantes de nivel básico que aprenden rápido con cosas que les llama la atención.

- **¿Qué tan beneficioso cree Ud. que sería concentrar tareas, trabajos, exámenes y notas de sus alumnos en un Aula Virtual? Donde incluso, los padres de familia tengan acceso para verificar el avance de sus hijos.**

Creo que podría ser una buena opción, así los estudiantes siempre tendrán una especie de biblioteca virtual, donde podrán hacer sus consultas. Sobretudo, cuando se trate de tomar exámenes o pruebas, ayudaría mucho en la calificación y cuando se desee tener la nota final de un estudiante. Y claro, a los padres de familia les fascinaría la idea, ya que así podrían tener un mejor control de sus hijos en cuanto a pruebas, deberes y sus notas.

- **¿Cree Ud. que el uso de la Realidad Aumentada podría llegar a convertirse en una nueva alternativa metodológica, en el proceso de enseñanza/aprendizaje de Informática? ¿Estaría dispuesto(a) a hacer uso de esta tecnología?**

De acuerdo a lo que he visto en Internet, me parece que podría ser una nueva y excelente manera de enseñar, el hecho de que se pueda presentar en pantalla un objeto 3D con solo fijar una cámara web a una imagen en papel, es bastante interesante. Ya que como dije anteriormente, a los chicos les llama mucho la atención cosas novedosas. Y por supuesto, estaría dispuesta a utilizar esta tecnología que me parece muy novedosa.

4.2. Métodos aplicados

El desarrollo del presente proyecto, se basa en el modelo ASSURE [30] [31]. Un modelo sencillo pero ampliamente utilizado en tecnologías educativas, que conlleva a un proceso de enseñanza efectiva, logrando así, un aprendizaje significativo. Para lo cual, el docente debe cumplir con tres roles primordiales: diseñar, dirigir, evaluar. El modelo ASSURE es un modelo sistemático cuyo fin es el de guiar la selección y correcta aplicación de medios y materiales que contribuyan a organizar y administrar correctamente un entorno tecnológico de desarrollo. Dicho modelo abarca seis importantes pasos:

- Análisis de las capacidades, necesidades, intereses y las motivaciones que tienen los estudiantes en relación al uso del aula virtual y software RA.
- Establecer los objetivos de enseñanza/aprendizaje del docente y los estudiantes, es decir, la expectativa de los conocimientos que desea adquirir y en lo posible dominar, al finalizar el curso.
- Selección de la plataforma donde estará alojada el aula virtual. El software adecuado para PC y dispositivos móviles que generen RA, así como para crear u obtener desde la web, objetos 2D y 3D.
- Creación y organización del aula virtual haciendo uso de herramientas web 2.0
- Socializar, incentivar e involucrar la participación de los estudiantes en el aula virtual, a través de estrategias lúdicas y cooperativas, como por e.g. a través de foros.
- Evaluación y revisión de todo el proceso de desarrollo, esto con el fin de determinar los aciertos y desaciertos en el proceso de EA a través de la aplicación de todas las herramientas tecnológicas, y si fueron efectivas para llegar a cumplir satisfactoriamente los objetivos planteados.
- Finalmente, las pruebas preliminares del aula virtual y software de Realidad Aumentada, se implementaron y probaron en el Centro Educativo Particular “Sagrada Familia” de la ciudad de Ambato.

4.3. Materiales y herramientas

En la tabla 17, se describe el Hardware mínimo necesario que se utilizó para realizar las pruebas preliminares y finales del proyecto.

Tabla 10. Materiales - Hardware

DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	CARACTERÍSTICAS
PC SOBREMESA	Genérica	Genérico	Procesador: Core i3 RAM: 4GB Disco Duro: 1 TB Mainboard: Intel Cámara: USB
LAPTOP	DELL	N Series	Procesador: Core i5 RAM: 4GB Disco Duro: 750 GB Cámara: Interna / USB
TELÉFONO CELULAR	Samsung	Galaxy S3	RAM: 1GB Procesador: Exynos 4 Quad-core OS: Android, v4.0.4 Ice Cream Sandwich Cámara: 8 MP
TABLET	Samsung	Galaxy Tab 3	Procesador: dual core 1.2GHz Memoria: 8GB/16GB memoria interna, 1GB RAM. microSD hasta 64GB OS: Android OS, v4.1 Jelly Bean Cámara: 3.15 MP, frontal 1.3 MP
LIBRO TOOLS 8	Santillana	n/a	Contiene cada uno de los bloques y temas a ser estudiados en octavo año de básica.

En la tabla 18, se describen el Software utilizado en las pruebas preliminares y finales del proyecto. Ahí se menciona por qué el uso de cada uno.

Tabla 11. Herramientas - Software

NOMBRE/VERSIÓN	DESCRIPCIÓN	REQUISITOS TÉCNICOS	JUSTIFICACIÓN
AUMENTATY AUTHOR 1.2	Herramienta para generar contenidos en Realidad Aumentada. Permite reconocer objetos bidimensionales y tridimensionales,	<i>Sist. Operativo:</i> Windows XP SP3, 7, 8. MAC OSX Mountain Lion 10.8.2	-Facilidad de uso -Trabaja con objetos 2D, 3D, animaciones. -Para PC y APP para dispositivos móviles. -No se necesita tener conocimientos de programación. -utilizada por grandes comunidades de docentes a nivel

	tan solo con mostrar un Marcador a la cámara instalada en un computador o dispositivo móvil.	<i>Hardware Mínimo:</i> Intel Core 2 Duo AMD AthlonX2 1 GB RAM 1GB libre de disco duro	mundial. -Existen modelos 3D gratuitos para descargar.
EDMOD0	Plataforma educativa que permite la interacción entre docentes, estudiantes y padres de familia. A través de una especie de microblogging.	-Navegadores Actualizados como Chrome 35 o posterior, Firefox 31 o posterior, Internet Explorer 8 o posterior. -Adobe Flash Player 10.2 o posterior	-Facilidad de manejo tanto por docentes, estudiantes y padres de familia. -Se considera una red social educativa, entorno gráfico similar a la red social Facebook. -Gratuita
BLENDER 2.6	Aplicación bajo Licencia Pública General de GNU (GPL) integrada que permite crear, modelar, texturizar, iluminar y animar contenido en 2D y 3D. Blender es una de las más populares aplicaciones de gráficos 3D de código abierto en el mundo.	-soporta plataformas de hardware de 64 bits -soporta multi-CPU / chips de núcleo, como los chips de Intel Core X2-Duo y AMD -2GB de Memoria RAM Min. - 1GB de Disco Duro Min.	-Multiplataforma, trabaja con Windows (XP, Vista, 7), Linux, OS X, FreeBSD, Sun, entre otros sistemas operativos.
SCRATCH 2.0 BETA	Lenguaje de programación y una comunidad en línea donde se puede crear historias interactivas, juegos y animaciones, para luego ser compartidas con todo el mundo	-Navegadores Actualizados como Chrome 35 o posterior, Firefox 31 o posterior, Internet Explorer 8 o posterior. -Adobe Flash Player 10.2 o posterior	-Fácil de comprender y utilizar -Editor online y offline -Herramienta colaborativa en línea -Multiplataforma (Windows, Mac OS X, Linux) -Gratuito

SKETCHUP 8	Software bajo licencia freeware (gratuito) y también propietario (pagado) que permite crear modelos 3D. Es uno de los más utilizados en campos como: Arquitectura, ingeniería, diseño industrial, video juegos, películas.	-Soporta plataformas de hardware de 32 y 64 bits -Soporta chips de video 3D con 128 bits Intel o AMD min. -512MB de Memoria RAM Min. -500MB de Disco Duro Min.	Trabaja con sistemas Windows XP, Vista, 7 o superior. Mac OS X.
AURASMA y AURASMA STUDIO	Plataforma móvil y en línea Líder de realidad aumentada. Permite superponer animaciones, videos, modelos 3D y páginas web sobre Marcadores, denominando a esta mezcla "Aura".	-Requiere Apple IOS 7.0+ Android 4.0+	-Fácil de utilizar -Creación de Marcadores "Auras" simple y con variedad de objetos multimedia. -Crea y publicar contenido de Realidad Aumentada dentro de un espacio colaborativo en línea. -Disponible gratuitamente para dispositivos móviles con sistema iOS y Android.

4.3.1 Proceso de Desarrollo del Producto Final

4.3.1.1 Desarrollo de escenas basadas en Realidad Aumentada (RA)

- **Creación o importación de objetos 3D**

Este primer paso es primordial, ya que los objetos 3D serán posteriormente utilizados para crear las escenas de RA. Por lo tanto, para la creación de estos objetos, el presente proyecto hace uso de los programas Sketchup y Blender. Aunque también se puede importar o descargar gratuitamente objetos 3D desde páginas colaborativas dedicadas a la creación de este tipo de objetos, entre las cuales se destaca:

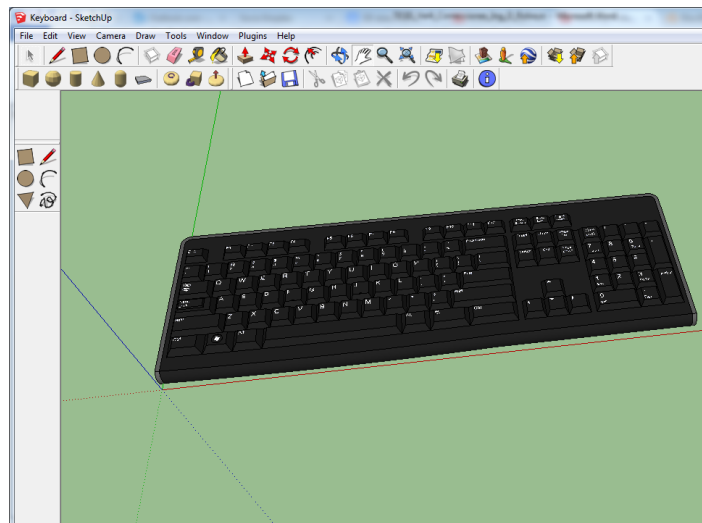
- <https://3dwarehouse.sketchup.com/>
- <http://tf3dm.com/>
- <http://www.blender-models.com/>

Es **importante** señalar que los objetos 3D a ser utilizados en escenas de RA, deben cumplir un determinado formato:

- Aumentaty Author: soporta archivos con formato FBX⁷, DAE⁸ (Open Collada⁹), OBJ¹⁰.
- Aurasma Studio: soporta archivos con formato

En el gráfico 41 se muestra una captura de pantalla de un teclado 3D creado en Sketchup. El mismo que luego servirá para la creación de una escena de RA.

Gráfico 41. Teclado 3D Sketchup



En los gráfico 42-43 se muestra una captura de pantalla con un ejemplo del proceso de exportación del objeto 3D, a ser exportado como archivo tipo DAE.

⁷ Archivo propietario 2D o 3D guardado en formato Autodesk FBX. Mantiene la fidelidad total y la funcionalidad del archivo original y puede ser manipulado por múltiples programas.

⁸ Archivo de intercambio 3D, utilizado para el intercambio de activos digitales entre varios programas de gráficos.

⁹ COLLADA (de la actividad de diseño colaborativa) es un formato de archivo de intercambio para aplicaciones 3D interactivas. Administrado por el consorcio de tecnología sin fines de lucro, Grupo Khronos.

¹⁰ Conocido como Wavefront 3D Object File. Formato de archivo usado para un objeto tridimensional que contiene las coordenadas 3D (líneas poligonales y puntos), mapas de textura, y otra información de objetos.

Gráfico 42. Exportar objeto 3D en Sketchup

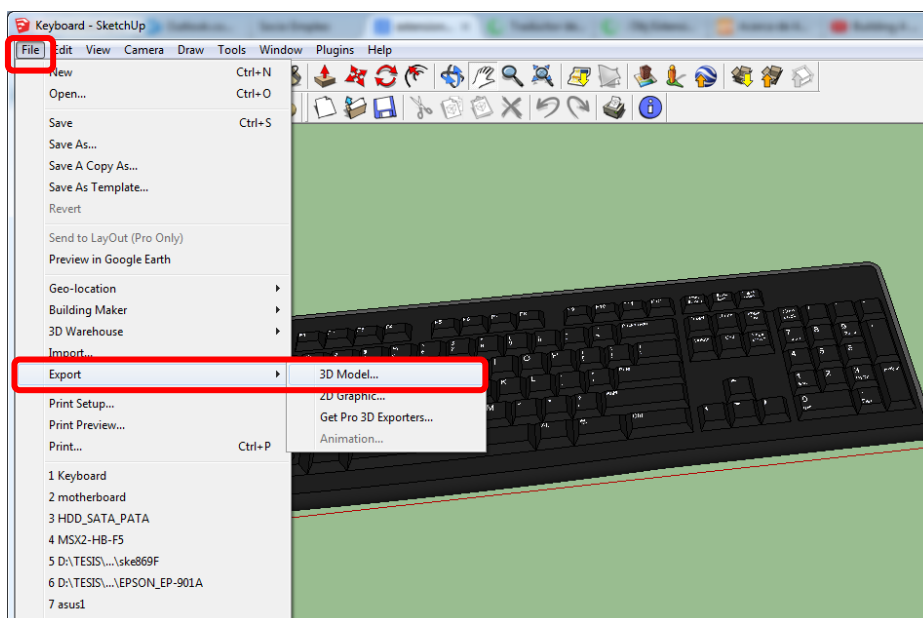
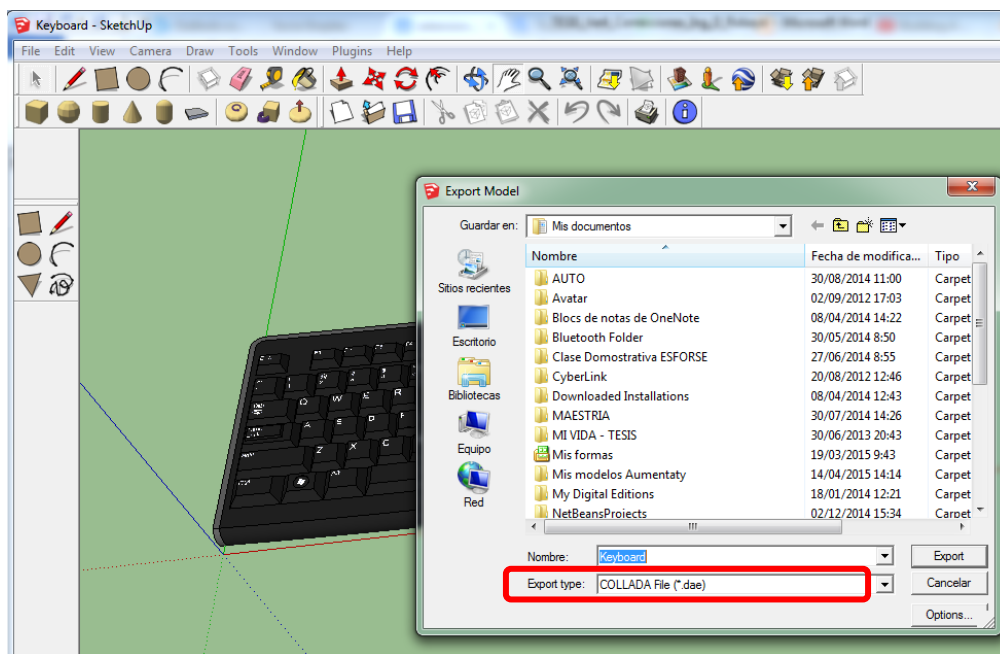
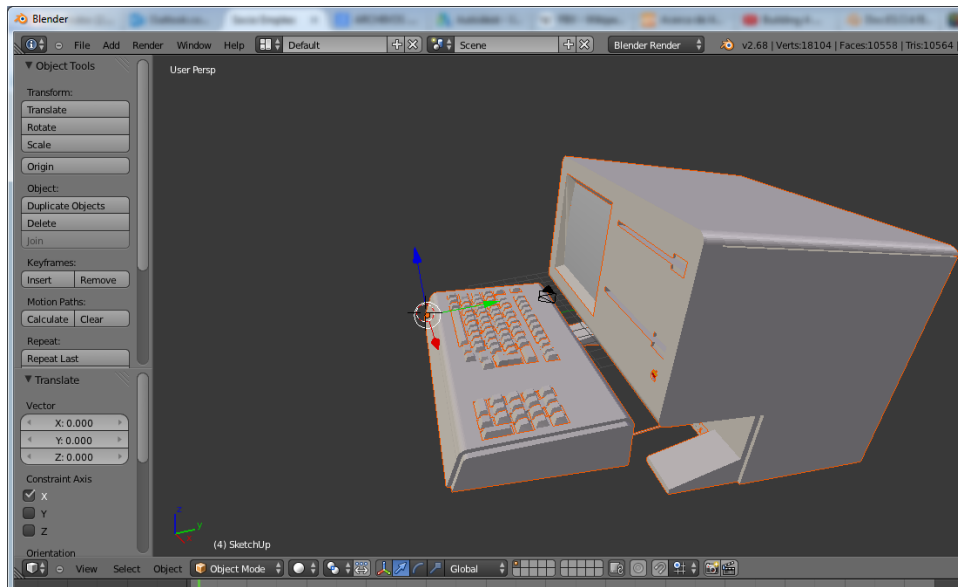


Gráfico 43. Exportar objeto 3D como archivo tipo .OBJ en Sketchup



En el gráfico 44 se muestra una captura de pantalla de una computadora iMac3 3D creada en Blender.

Gráfico 44. iMac3 3D - Blender



En los gráfico 45-46 se muestra una captura de pantalla con un ejemplo del proceso de exportación del objeto 3D, como archivo tipo OBJ.

Gráfico 45. Exportar objeto 3D en Blender

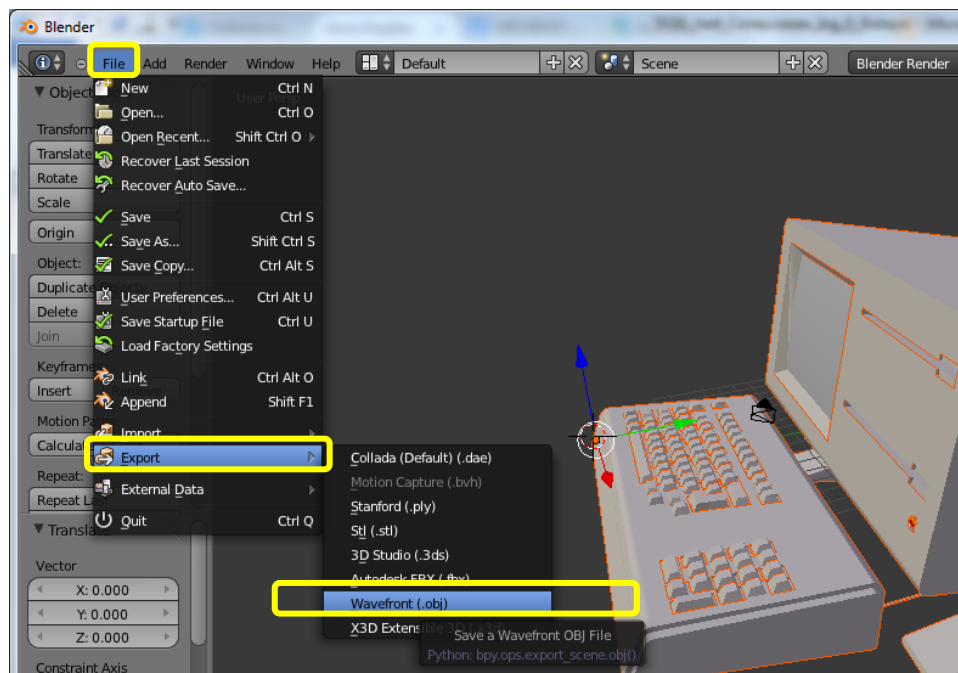
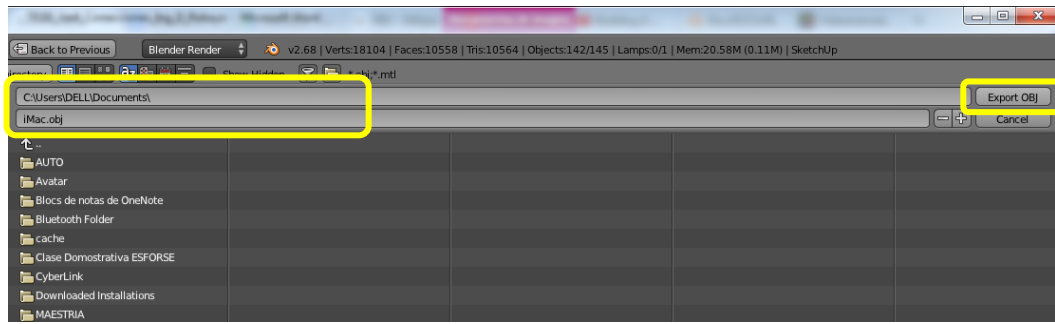


Gráfico 46. Exportar objeto 3D como archivo tipo OBJ en Blender



- **Creación de escenas de Realidad Aumentada (RA)**

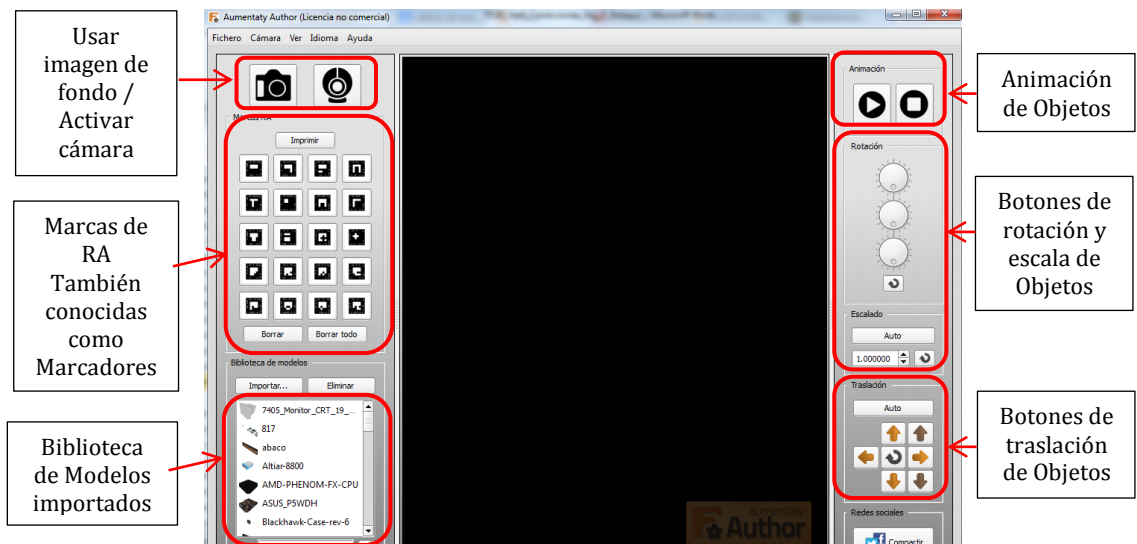
Una vez que se tiene los objetos 3D (con el formato requerido), se hace uso del software para crear escenas de RA. El presente proyecto hace uso del software Aumentaty Author para computadora y, Aurasma para dispositivos móviles.

A continuación se presenta gráficamente un resumen del proceso de creación de escenas de RA, utilizando Aumentaty Author, y la visualización de éstas escenas, con Aumentaty Viewer.

- El primer paso es descargar e instalar los dos programas (Author y Viewer) desde la página web de los creadores: <http://author.aumentaty.com/>
- Luego, abrir el programa Aumentaty Author para crear las escenas de RA, como se indica a continuación:

En el gráfico 47 se muestra una captura de la pantalla de inicio del software Aumentaty Author.

Gráfico 47. Pantalla inicio Aumentaty Author



- Importar objetos 3D con el formato soportado por este software. Mismos que pueden ser importados desde el menú Archivo o directamente dando clic en el botón Importar.

En los gráficos 48-49 se muestra el proceso para importar un objeto 3D en Author.

Gráfico 48. Importar objetos 3D en Aumentaty Author

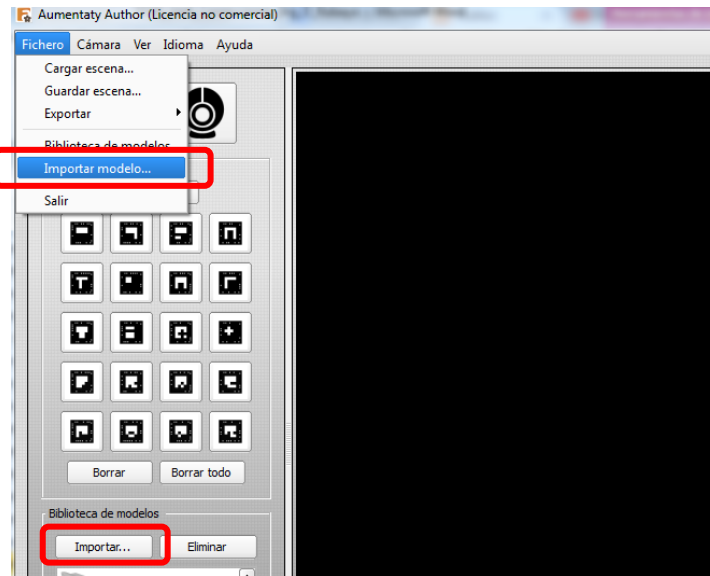
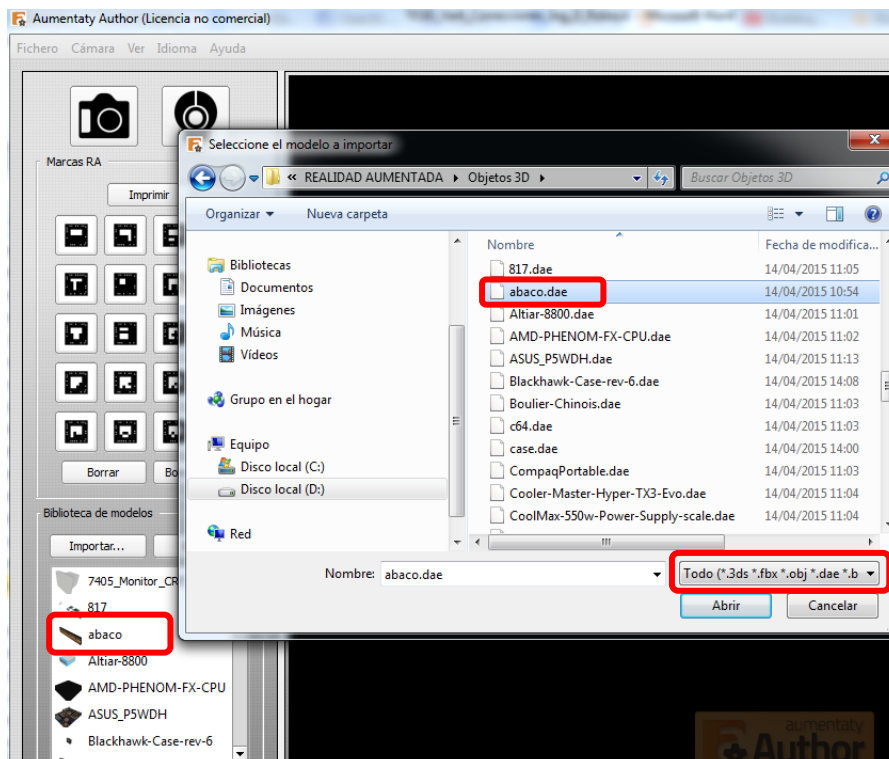


Gráfico 49. Ejemplo Importar objetos 3D en Aumentaty Author



- Adjuntar el objeto 3D a una marca. Arrastrando el objeto 3D importado hacia uno de las marcas en la parte superior, para luego dar un clic en el botón *Imprimir*, que mostrará la marca seleccionada.

En los gráficos 50-51 se muestra un ejemplo de un objeto 3D adjunto a una marca. Y la marca seleccionada a ser impresa.

Gráfico 50. Mainboard 3D que se adjunta a una marca - Aumentaty Author

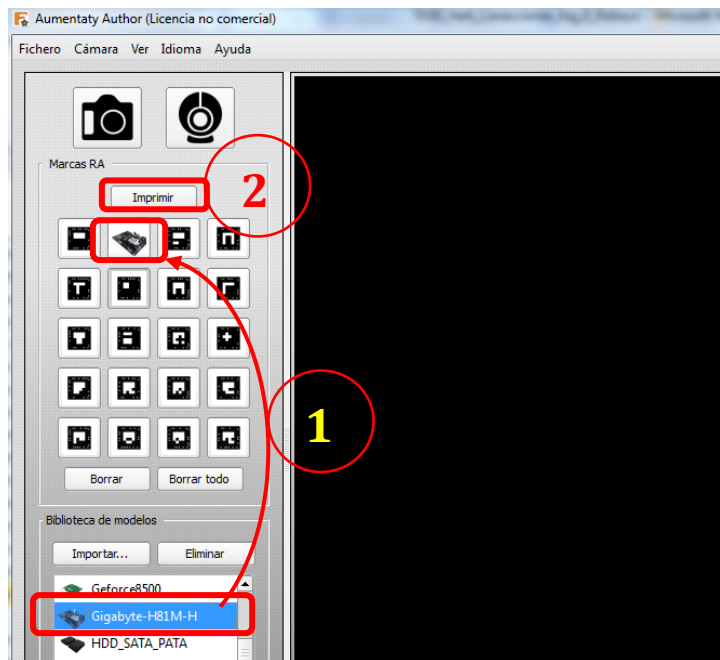
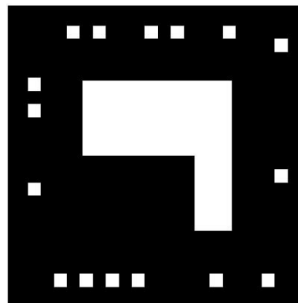


Gráfico 51. Marca con objeto 3D adjunto - Aumentaty Author



- Activar la cámara web para leer la marca impresa y visualizar el objeto 3D adjunto a la misma, ya como Realidad Aumentada.

En los gráficos 52 se muestra un ejemplo de la activación y selección de la cámara instalada en un computador, y posteriormente, en el gráfico 53 se muestra la presentación del objeto 3D sobre la marca impresa, cuando se pone ésta marca frente a la cámara activa.

Gráfico 52. Activación Cámara - Aumentaty Author

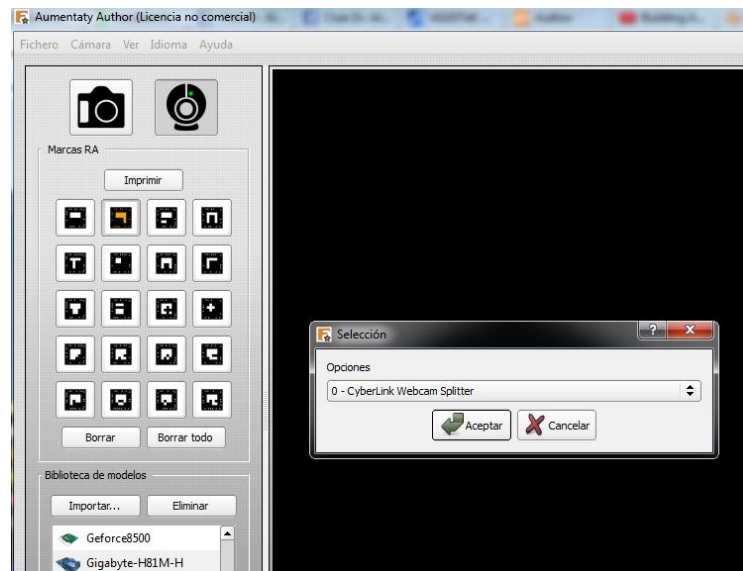
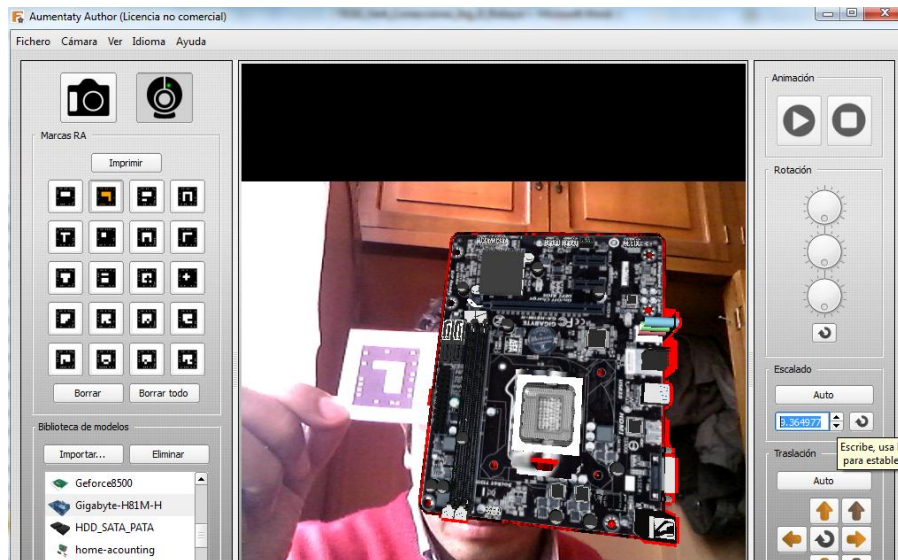


Gráfico 53. Mainboard 3D adjunto a una marca - Aumentaty Author



Capítulo 5

Resultados

5.1. Producto final del proyecto de titulación

Algunas estrategias de enseñanza/aprendizaje EA empleadas en este proyecto, están dadas de acuerdo a lo manifestado por (Mayer, 1984; Shuelt 1988; West, Farmer y Wolff, 1991), quienes señalan a las estrategias de enseñanza como: *“procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos”*. Y para F. DIAZ, G. HERNANDEZ en [36]: *“las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica”*. Por tanto, a continuación se detallan algunas de las estrategias de enseñanza más representativas, entre las cuales se destacan:

- **Planteamiento de Objetivos**

Aquí se establece la finalidad y alcance que tiene el proyecto. Es decir, ¿Cómo y de qué manera será el uso del proyecto?, ¿Qué herramientas se empleará?, ¿Cuáles son las expectativas generadas por estudiantes y el docente?, entre otros. Esto, con el objeto de orientar adecuadamente a los estudiantes, y que lleguen a tener una idea clara de los objetivos del proyecto.

- **Organizador Previo**

A través del cual, se **organiza** de manera adecuada los contenidos que se aprenderán, previa potenciación o nivelación de conocimientos de los estudiantes, que les permita asimilar correctamente los contenidos a desarrollar. Entre los cuales, se destacan: Encuestas de diagnóstico (véase Apéndices A y B), índice de contenidos, videos introductorios e informativos, enlaces a páginas web externas, entre otros.

- **Ilustraciones**

Mediante recursos visuales como presentaciones, simulaciones, objetos, videos e imágenes generadas por las distintas herramientas TIC, se orienta y mantiene la atención de los estudiantes, generando expectativas que conllevan a captar siempre su atención, interés y motivación en su

aprendizaje. Para tal efecto, se destacan herramientas de enseñanza como: *Aumentaty Author-Viewer*, *Aurasma-Aurasma Studio* y *Scratch*, que permiten la creación y visualización de Realidad Aumentada; *IT Essentials Virtual Desktop* (simulador de partes y ensamblaje de una computadora de la empresa CISCO).

- **Preguntas y Respuestas**

A través del uso de ciertas herramientas TIC, se activa el conocimiento aprendido. Dando una pauta de la información retenida en los estudiantes, mediante la resolución de cuestionarios con preguntas relevantes en relación a un tema tratado. Entre las cuales, se destaca el uso de la herramienta web educativa *Educaplay*.

- **Actividades Lúdicas**

A través de las cuales, se ha desarrollado un ambiente donde los estudiantes ponen a prueba los conocimientos adquiridos, mediante actividades interactivas de aprendizaje como juegos de memorización, sopas de letras, emparejamiento, organización y, tipo arcade educativo.

- **Lectura de Textos**

A través de los cuales, se potencia el aprendizaje previo mediante textos, libros, revistas o artículos digitales, permitiendo de esta, tener accesos a novedades, noticias, entre otra información desde páginas especializadas. Entre las cuales se destaca: *umenta.me*, *fundación telefónica España*, *scratch.mit.edu*.

5.1.1 Plataforma Virtual Educativa

Por la facilidad en su manejo, al ser una especie de microblogging que permite la comunicación entre estudiantes, docentes y padres de familia, **Edmodo** es la plataforma virtual educativa que sobresale (para este proyecto) entre las demás plataformas educativas, por ser una herramienta diseñada para estudiantes de secundaria y educación básica, además, por su similitud con la red social Facebook, permite que los estudiantes se familiaricen rápidamente con la misma. Se puede tener acceso a esta plataforma educativa a través de: www.edmodo.com.

Por lo tanto, en el desarrollo del presente proyecto, se utiliza esta plataforma educativa donde se ha creado el Aula Virtual de Informática, para la enseñan/aprendizaje de esta materia en 8vo año de

educación básica, del centro educativo “Sagrada Familia”. Cuya dirección web, administrada por el docente es: **www.edmodo.com/safambato/referral** (como lo muestra el gráfico 54). Sin embargo; para tener acceso a la misma, los estudiantes deben matricularse en esta Aula Virtual, ingresando a: **www.edmodo.com** (como lo muestra la imagen 55), y realizar los siguientes pasos:

- Crear una cuenta como **estudiantes**, completando información básica como: nombres, apellidos, un nombre usuario, correo electrónico, establecer una contraseña e ingresar el código del curso (que podría ser cambiado) proporcionado por el docente (como lo muestra el gráfico 56).
- Una vez matriculado, el estudiante ya tiene acceso al curso de Informática (como lo muestra el gráfico 57).
- Sin embargo, para poder tener acceso al subgrupo denominado “Octavo año”, es el docente quien proporciona el acceso, una vez que el estudiante esté dado de alta el grupo principal *Informática* (como lo muestra el gráfico 58).
- El estudiante puede configurar su cuenta personal (como lo muestra el gráfico 59).

Gráfico 54: Bienvenida a Edmodo – Administración del Docente

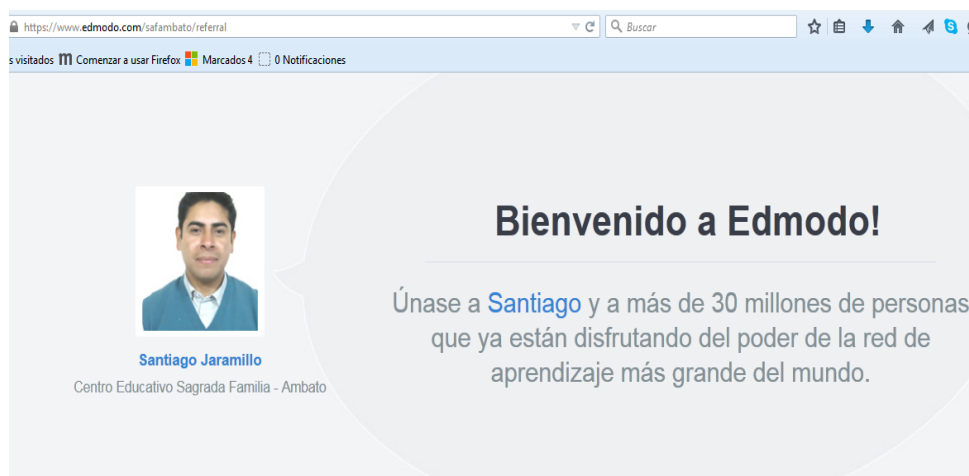


Gráfico 55: Página Inicio Edmodo

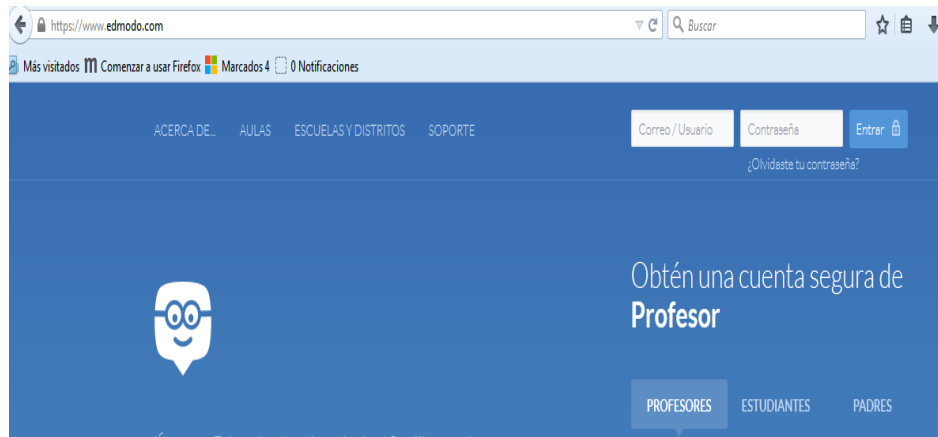


Gráfico 56: Creación cuenta de estudiante en Edmodo



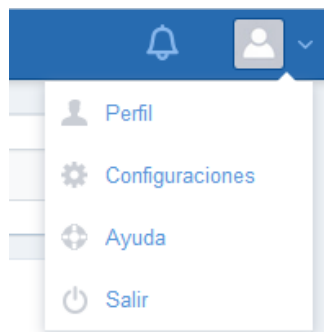
Gráfico 57: Bienvenida al curso de Informática en Edmodo



Gráfico 58: Bienvenida al subgrupo Octavo Año en Edmodo



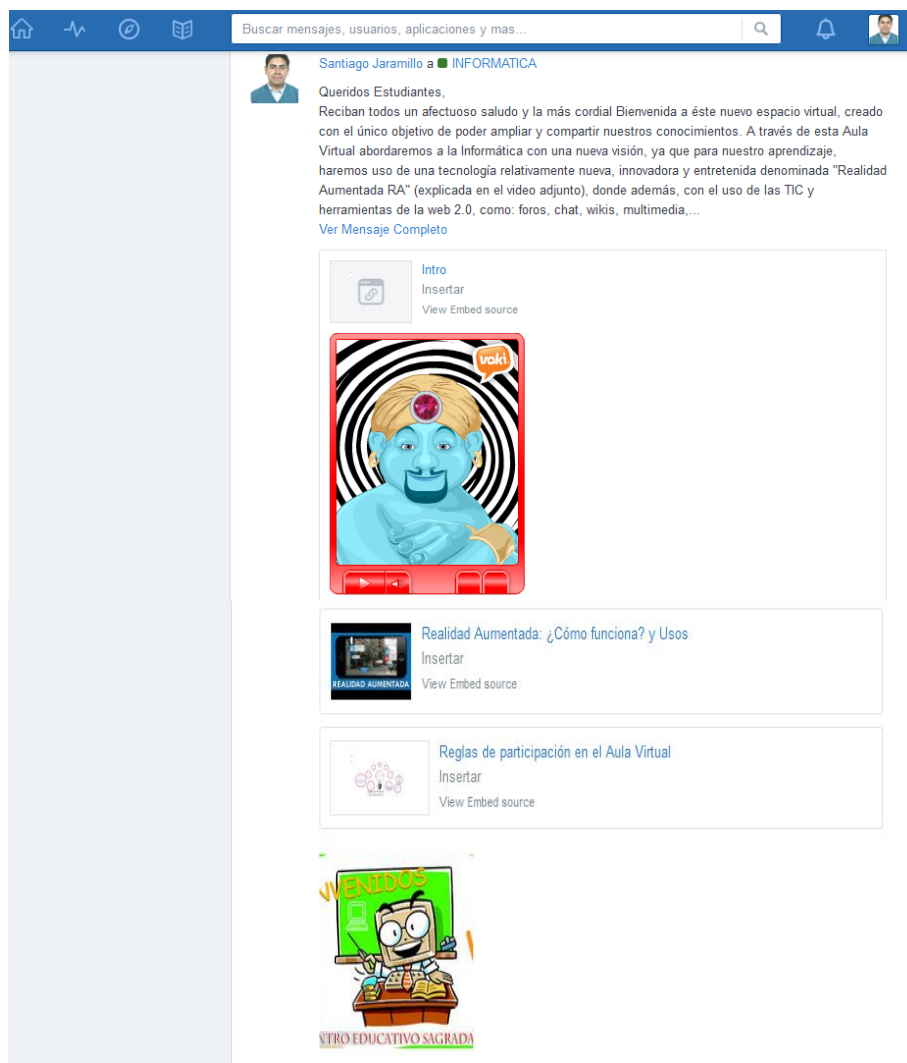
Gráfico 59: Configuración cuenta estudiante en Edmodo



A continuación, se describe con mayor detalle, el contenido del Aula Virtual *Informática*, del subgrupo *Octavo Año*.

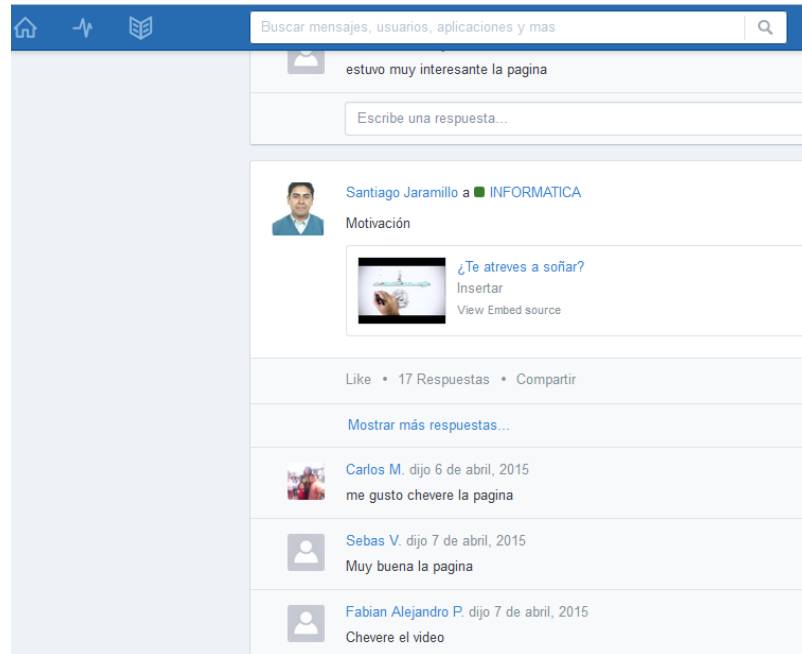
En el gráfico 60 se muestra una captura de pantalla de bienvenida al Aula Virtual de Informática en *Edmodo*. Donde se ha empleado un voki (avatar) que genera la primera impresión al estudiante en el momento de ingresar al aula. Donde también se le presenta un video que explica sobre la realidad aumentada, ¿Qué es? y ¿Cuáles son sus usos?; finalmente los estudiantes disponen de un documento que indica las reglas para el buen uso y participación en un aula virtual.

Gráfico 60: Bienvenida al curso de Informática



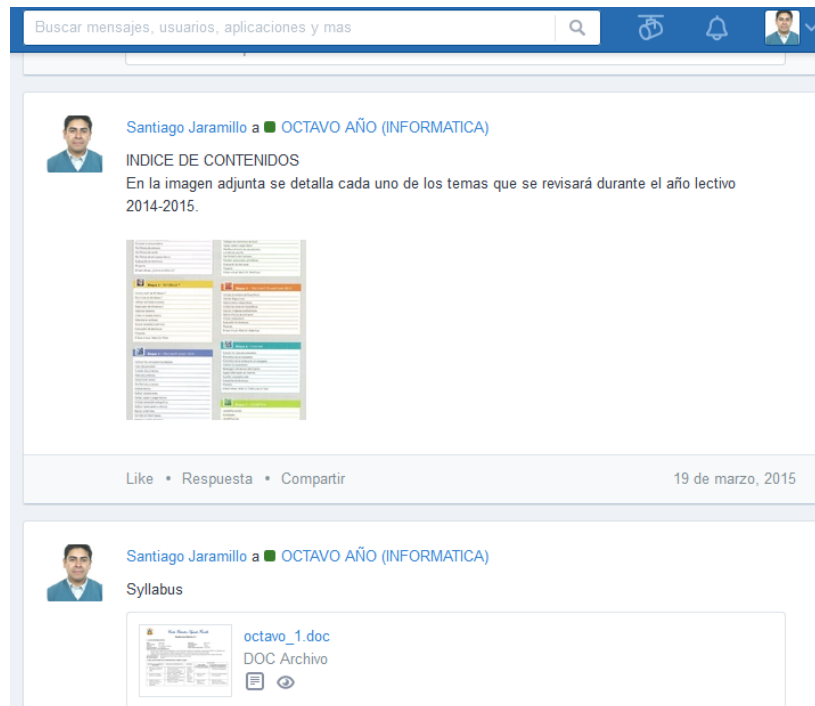
En el gráfico 61 se muestra una captura de pantalla de la motivación, a través de un video adjunto en el Aula Virtual de Informática.

Gráfico 61: Motivación – Aula Virtual Informática



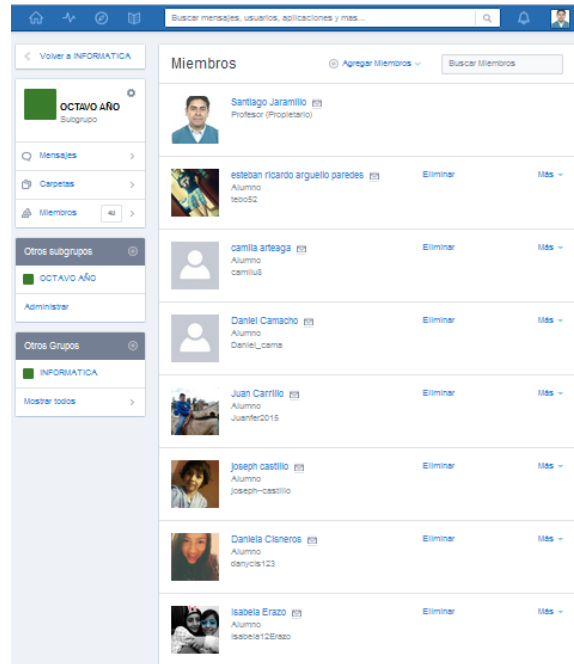
En el gráfico 62 se muestra el índice con los contenidos que serán aplicados por los docentes y estudiantes durante el año lectivo 2014-2015.

Gráfico 62: Índice de Contenidos y Syllabus - Aula Virtual Informática



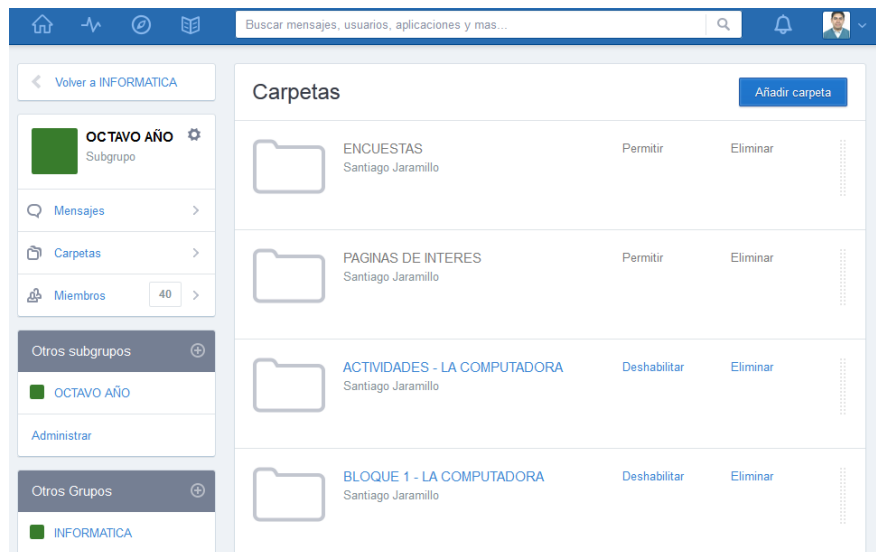
En el gráfico 63 se muestra una captura de pantalla de los alumnos de octavo año matriculados en el Aula Virtual; grupo *Octavo Año*, del curso *Informática*.

Gráfico 63: Alumnos matriculados - Aula Virtual Informática



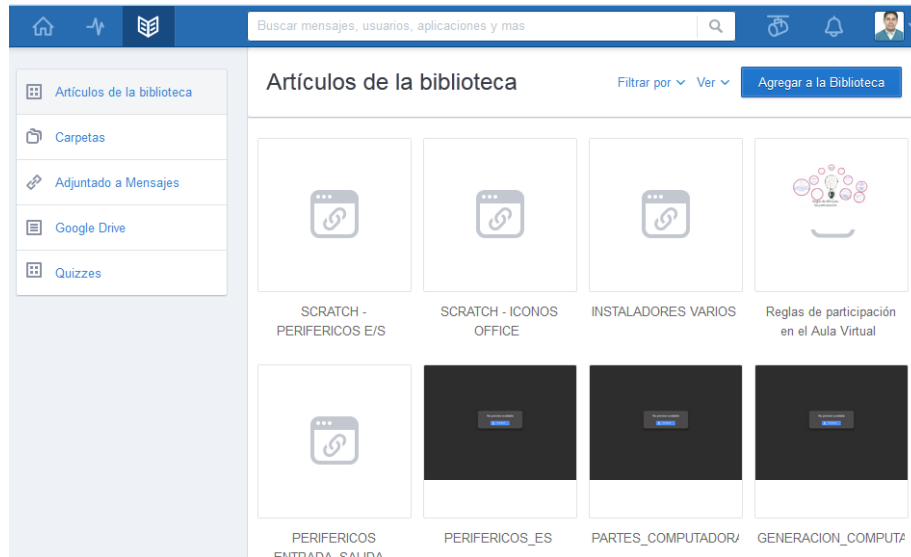
En el gráfico 64 se muestra una captura de pantalla de las carpetas con el contenido y actividades del curso de Informática dirigido a los alumnos de octavo año matriculados en el Aula Virtual.

Gráfico 64: Contenido del curso - Aula Virtual Informática



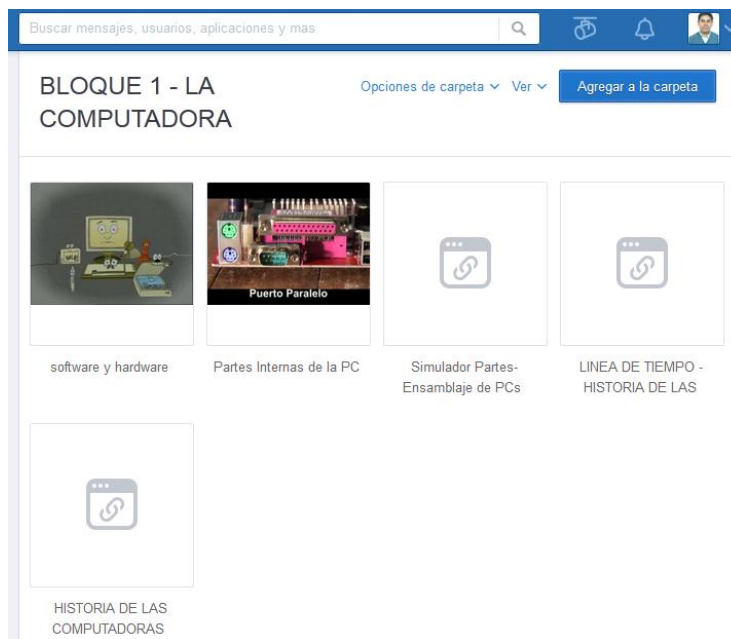
En el gráfico 65 se muestra una captura de pantalla de una la biblioteca de Octavo año, donde se encuentran archivos y carpetas correspondientes a este año.

Gráfico 65: Biblioteca octavo año – Aula Virtual Informática



En el gráfico 66 se muestra una captura de pantalla con el contenido del bloque 1 y todo lo correspondiente a la computadora, como: Historia de la computadora (a través de enlaces externos), videos sobre hardware y software, y un simulador para conocer las partes internas del computador.

Gráfico 66: Bloque 1. La Computadora – Aula Virtual Informática



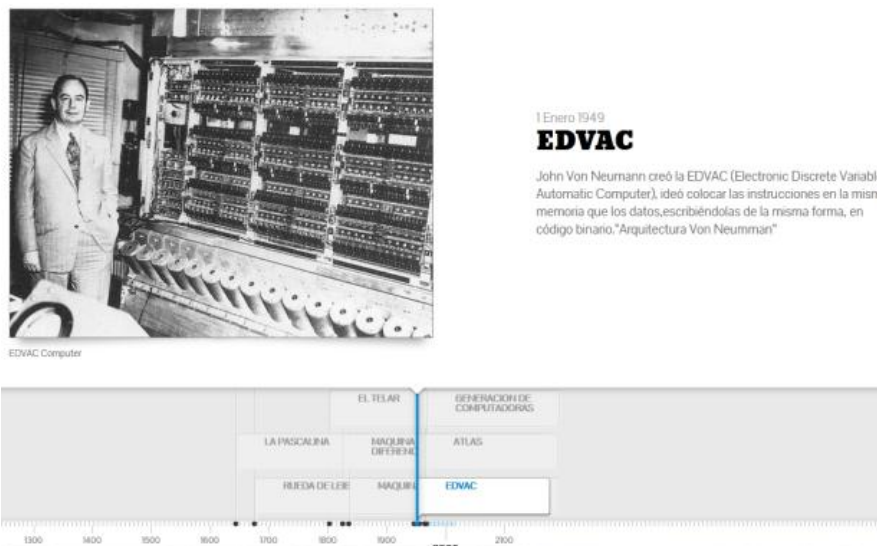
En el gráfico 67 se muestra una captura de pantalla de un simulador de la empresa CISCO, de partes y piezas de una computadora. El mismo que también se utiliza para capacitar al alumno y darle un conocimiento más profundo en el montaje pieza por pieza de un equipo de cómputo.

Gráfico 67: IT Essentials Virtual Desktop – Aula Virtual Informática



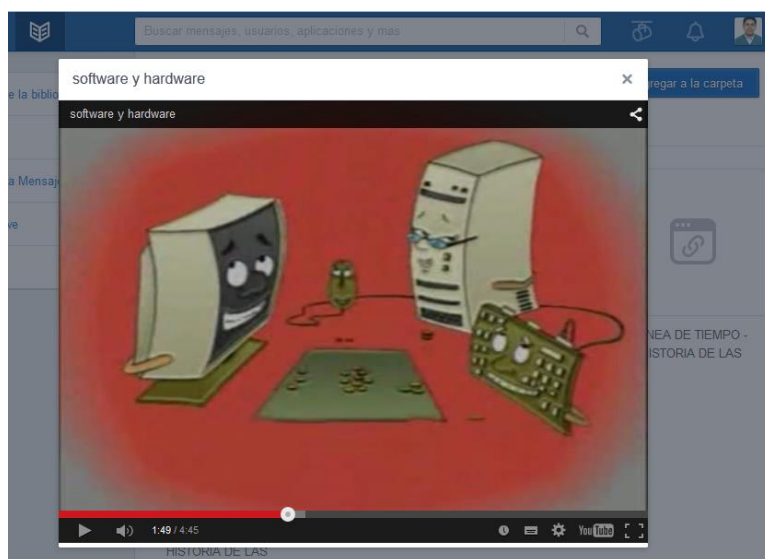
En el gráfico 68 se muestra una captura de otra herramienta didáctica, denominada *Línea de Tiempo*, donde se ilustra cada una de las etapas y generaciones en la evolución de las computadoras durante toda su historia hasta la actualidad.

Gráfico 68: Línea de Tiempo – Generación de computadoras



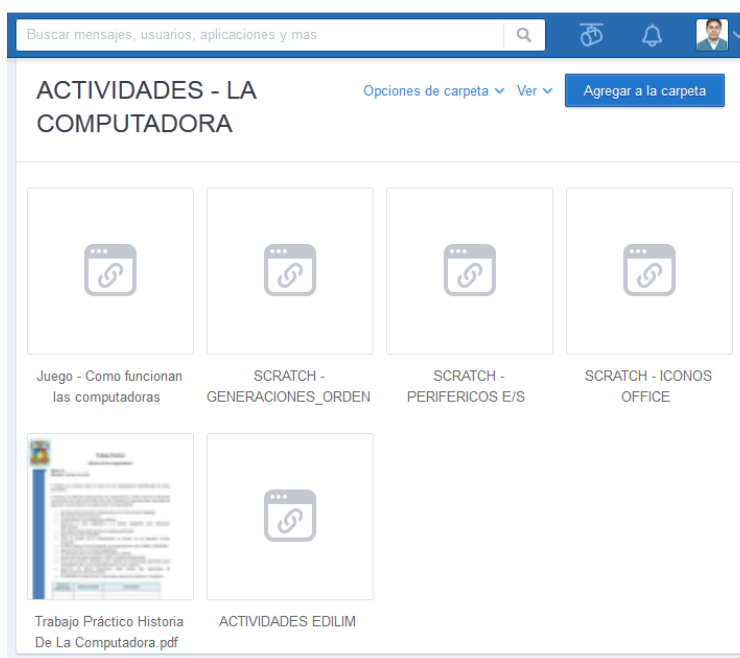
En el gráfico 69 se muestra una captura de un video sobre hardware y software, reproducido en el aula virtual.

Gráfico 69: Hardware y Software – Aula Virtual Informática



En el gráfico 70 se muestra una captura de pantalla con el contenido de las actividades del bloque 1 correspondiente a la computadora, como: en el cual se incluyen enlaces externos hacia actividades realizadas en Scratch, hacia un juego interactivo, un archivo que contiene un trabajo práctico y otras actividades realizadas en Edilim¹¹.

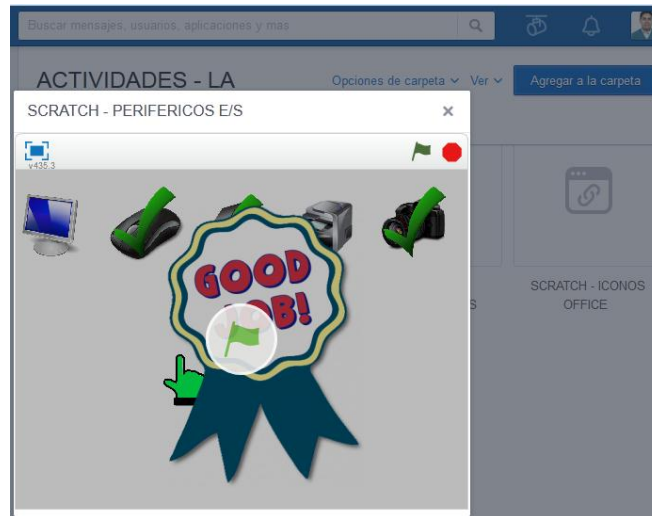
Gráfico 70: Bloque 1. La Computadora – Aula Virtual Informática



¹¹ Editor de libros LIM (Libros Interactivos Multimedia) para entornos Microsoft Windows.

En el gráfico 71 se muestra una captura de pantalla de la actividad en Scratch, sobre los periféricos de entrada y salida; cuyo objetivo es el de señalar con la mano, cuales son periféricos de entrada.

Gráfico 71: Periféricos Entrada con Scratch – Aula Virtual Informática



En el gráfico 72 se muestra una captura de pantalla de dos actividades que ponen a prueba lo aprendido acerca de la computadora, sus partes y periféricos; desarrolladas con la herramienta Edilim.

Gráfico 72: Actividades Edilim - Aula Virtual Informática



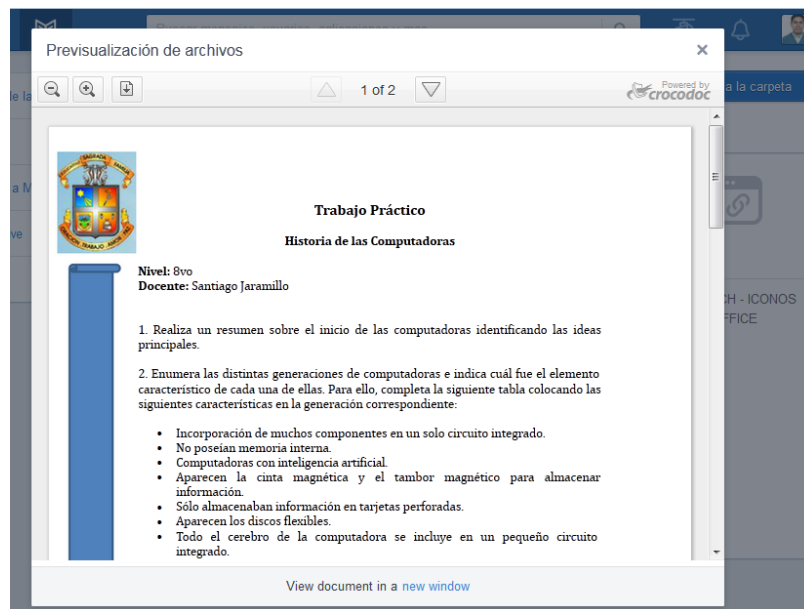
En el gráfico 73 se muestra una captura de pantalla del juego interactivo en línea *¿Cómo funcionan las computadoras?*, donde un personaje animado explica sobre las partes más importantes de una computadora y su funcionamiento, donde al mismo tiempo, realiza preguntas que deben ser contestadas por el participante.

Gráfico 73: Juego en línea ¿Cómo funciona la Computadora?



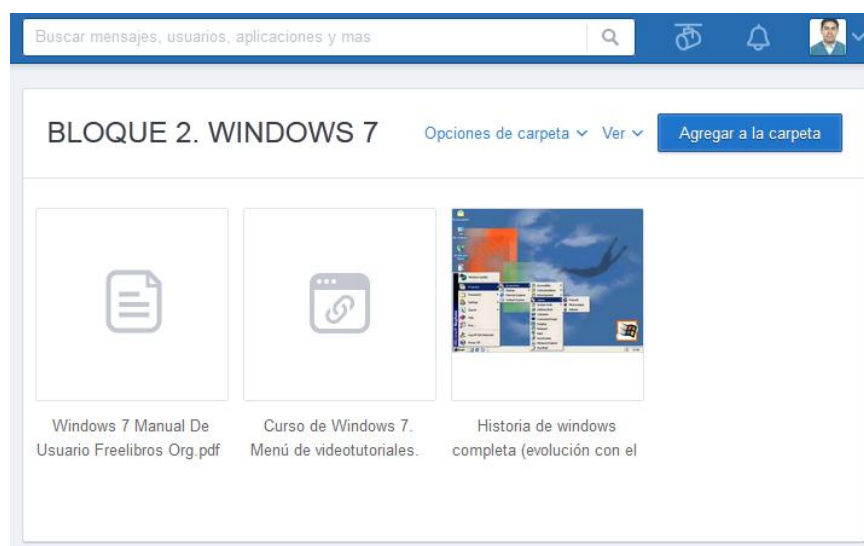
En el gráfico 74 se muestra una captura de pantalla con el trabajo práctico correspondientes a la historia de las computadoras.

Gráfico 74: Trabajo Práctico. Historia de las computadoras – Aula Virtual Informática



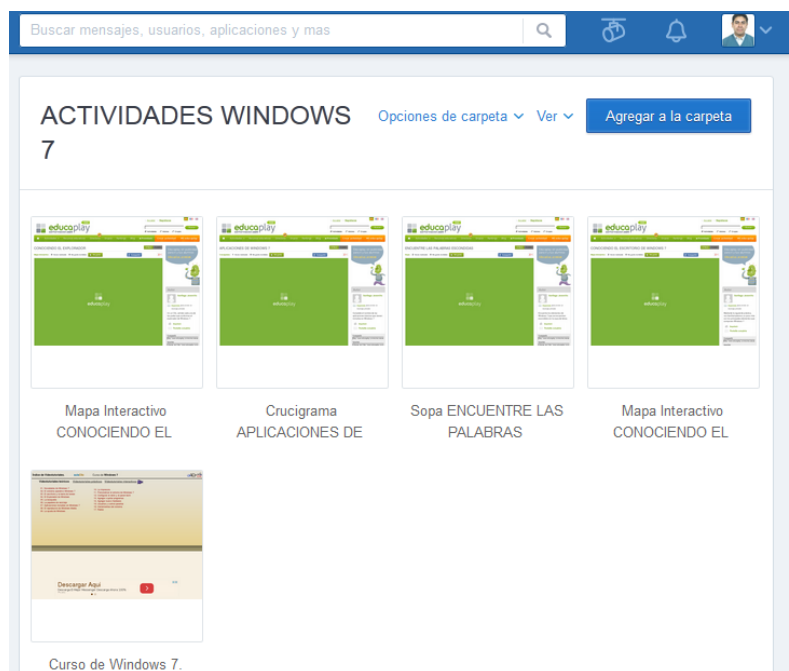
En el gráfico 75 se muestra una captura de pantalla con el contenido del bloque 2 correspondiente a Windows 7, conformado por un documento pdf, un video tutorial y la historia de Windows a través de otro video.

Gráfico 75: Bloque 2. Windows 7 – Aula Virtual Informática



En el gráfico 76 se muestra una captura de pantalla con el contenido de actividades educaplay del bloque 2, correspondiente a Windows 7.

Gráfico 76: Actividades Windows 7 – Aula Virtual Informática



En el gráfico 77 se muestra una captura de pantalla de la actividad *Encuentre las palabras escondidas*, desarrollada en la herramienta en línea *educaplay*.

Gráfico 77: Encuentre las palabras escondidas - Educaplay



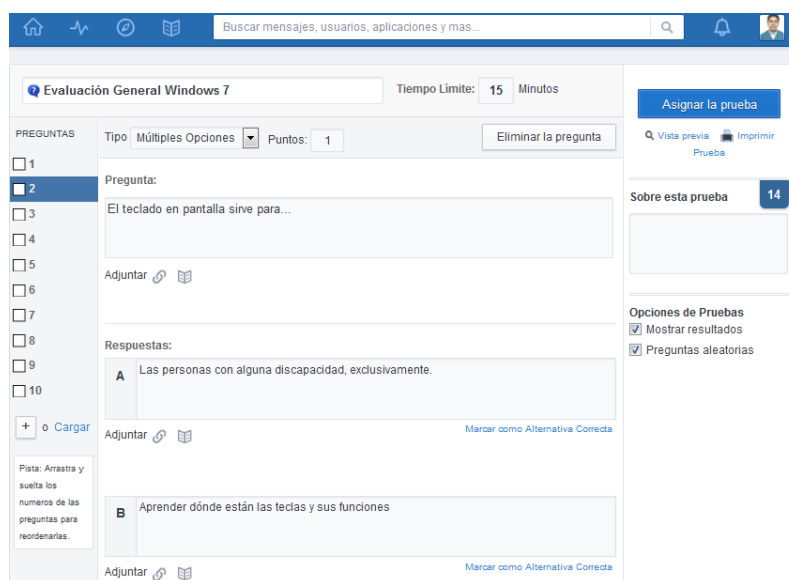
En el gráfico 78 se muestra una captura de pantalla de la actividad *Conociendo el escritorio de Windows 7*, desarrollada en la herramienta en línea *educaplay*.

Gráfico 78: Conociendo el escritorio de Windows 7 - Educaplay



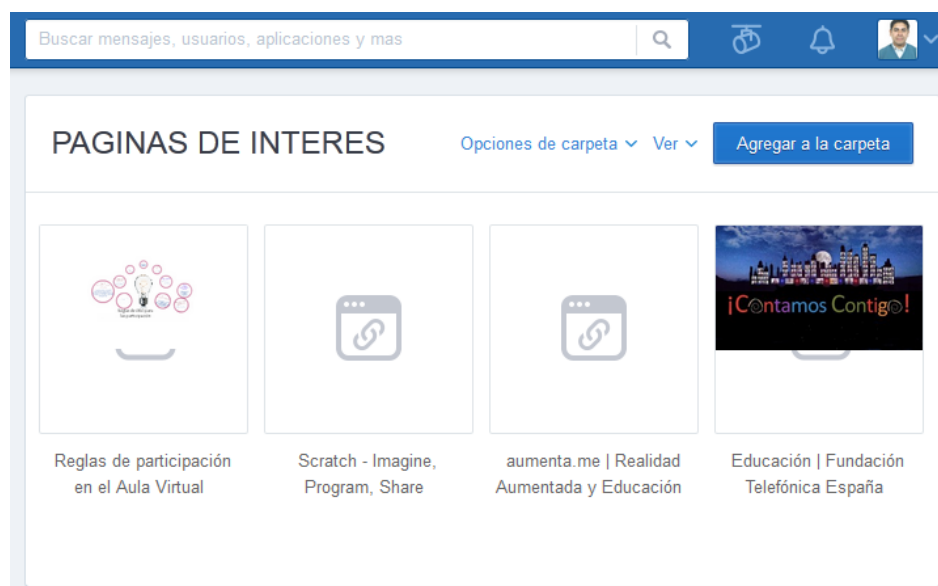
En el gráfico 79 se muestra una captura de pantalla de una evaluación de conocimientos del módulo correspondiente a Windows 7.

Gráfico 79: Evaluación de conocimientos Windows 7 – Aula Virtual Informática



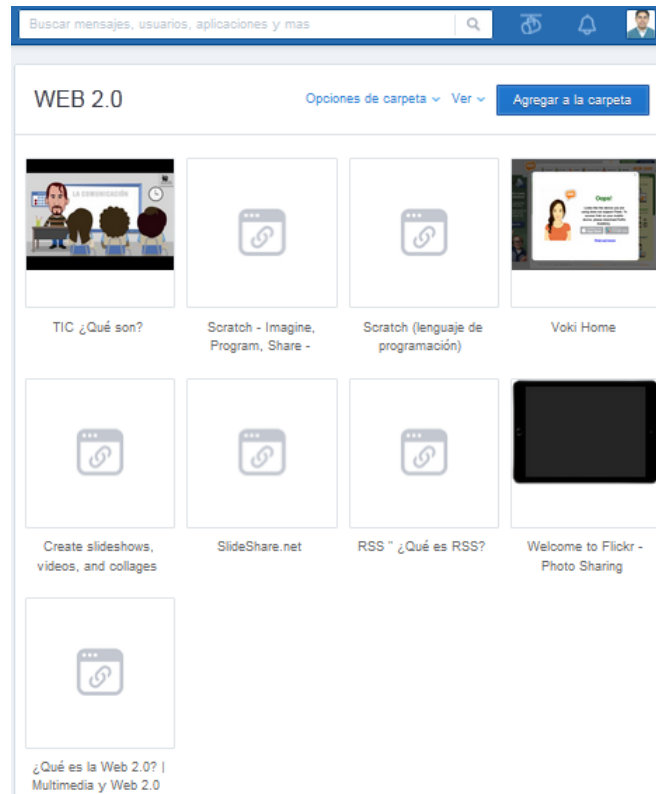
En el gráfico 80 se muestra una captura de pantalla con enlaces hacia páginas de interés, que serán de gran utilidad para los estudiantes.

Gráfico 80: Páginas de Interés – Aula Virtual Informática



En el gráfico 81 se muestra una captura de pantalla con enlaces hacia páginas que ayudarán a comprender algunas herramientas de la Web 2.0.

Gráfico 81: Páginas Web 2.0 – Aula Virtual Informática



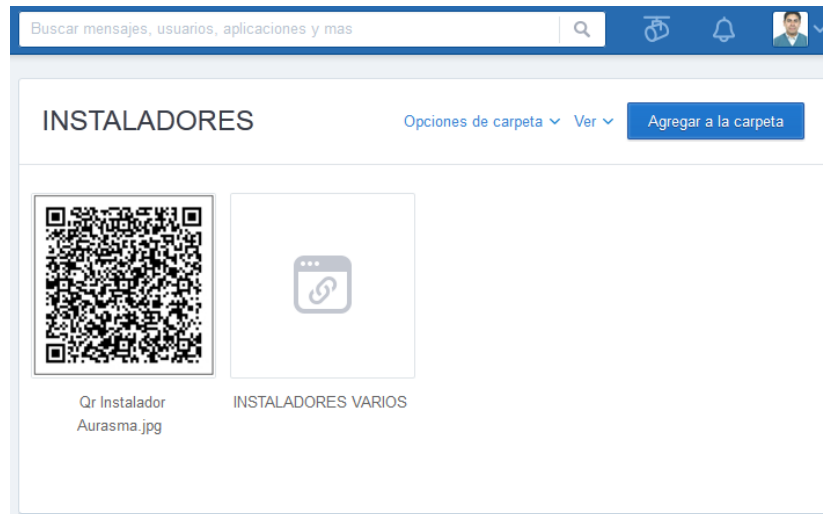
5.1.2 Realidad Aumentada con Aumentaty Author, Scratch y Aurasma

Por tratarse de software creado justamente con fines educativos (a excepción de Aurasma), por su facilidad de uso y por su acceso y uso gratuito, con millones de personas que comparten una comunidad a través de internet, el presente proyecto hace uso de Aumentaty Author para crear realidad aumentada con objetos 3D y Scratch, para crear realidad aumentada con objetos 2D, los cuales inclusive pueden ser manipulados; dándole una característica novedosa extra para el proceso de enseñanza/aprendizaje. Y también Aurasma, que se trata de una APP¹² diseñada para dispositivos móviles como celulares o tabletas con sistema Android e IOS, que permite crear realidad aumentada a través de un Marcador (que puede ser cualquier imagen), presentada como un objeto 3D, video, sonido o un sitio web.

Partiendo del aula virtual, en el gráfico 82 se muestra una captura de pantalla con un enlace hacia los instaladores de los programas de realidad aumentada. Y una imagen de código QR que permite dirigirse hacia el instalador de la aplicación para dispositivos móviles Aurasma.

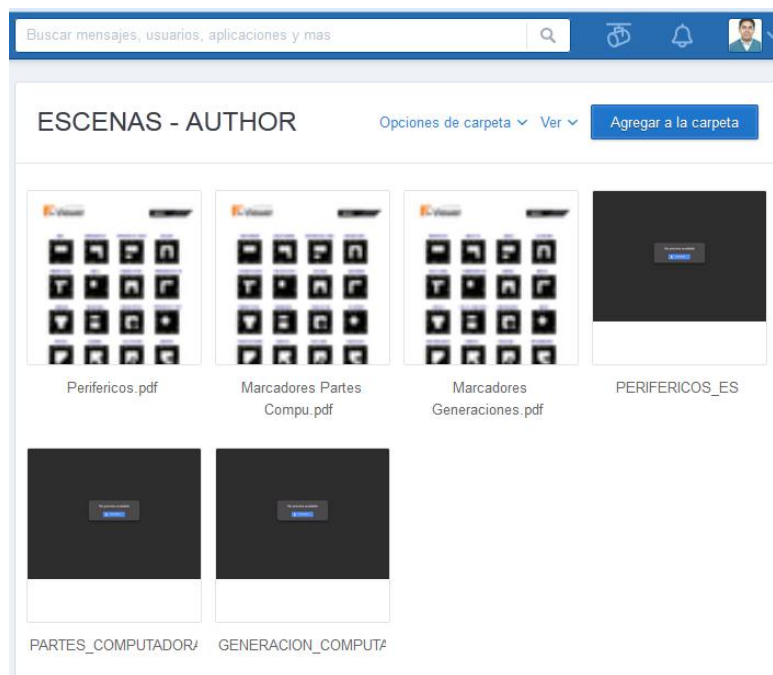
¹² App (Application software): anglicismo de uso frecuente para referirse a las aplicaciones informáticas diseñadas para ser ejecutadas en dispositivos móviles inteligentes.

Gráfico 82: Instaladores Software de Realidad Aumentada



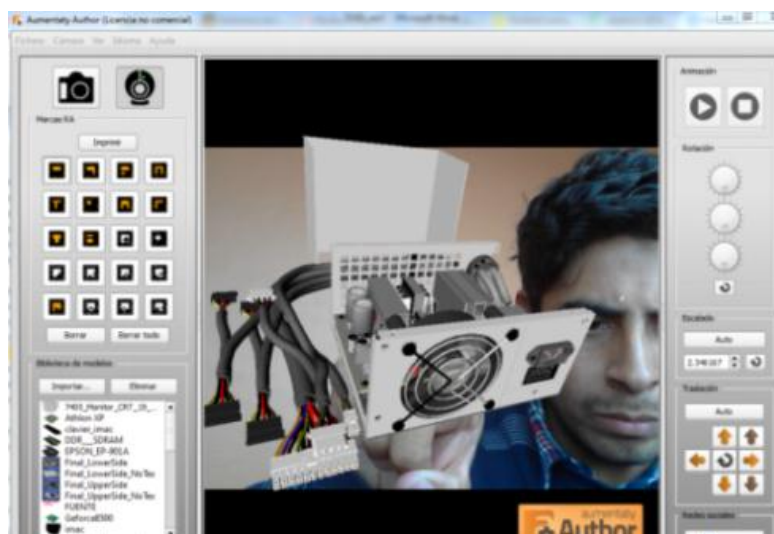
En el gráfico 83 se muestra una captura de pantalla con las escenas de realidad aumentada y los Marcadores necesarios para su visualización.

Gráfico 83: Escenas y Marcadores Aumentaty Author



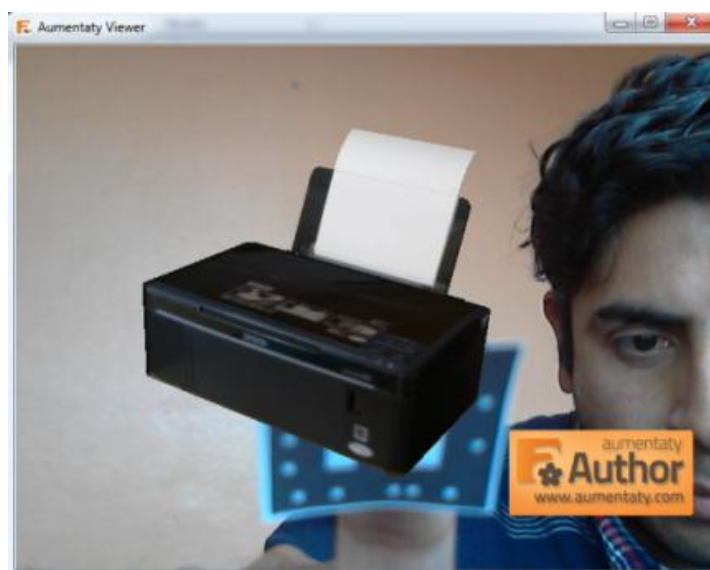
En el gráfico 84 se muestra una captura de pantalla de un ejemplo de Realidad Aumentada haciendo uso del software Aumentaty Author. Donde se muestra una fuente de poder de computadora en 3D adjunta a un Marcador.

Gráfico 84: Fuente de Poder - Aumentaty Author



En el gráfico 85 se muestra otra captura de pantalla de un ejemplo de Realidad Aumentada haciendo uso del software Aumentaty Viewer. Donde se muestra una impresora 3D a inyección adjunta a un Marcador que se encuentra en el dedo índice.

Gráfico 85: Impresora a Inyección - Aumentaty Viewer



En el gráfico 86 se muestra un ejemplo de Realidad Aumentada haciendo uso del software Aurasma instalado en un dispositivo móvil con sistema Android, el cual permite hacer la lectura del Marcador, que en éste caso es una imagen de un enlatado; y cuyo resultado en una animación que aparece en la pantalla del dispositivo móvil.

Gráfico 86: Partes de la PC con Aurasma



En el gráfico 87 se muestra una captura de pantalla de un ejemplo de Realidad Aumentada haciendo uso del programa Scratch. Donde el objetivo es ordenar con la mano cada uno de los elementos de acuerdo a la generación correspondiente.

Gráfico 87: Generación de Computadoras - Scratch



En el gráfico 88 se muestra una captura de pantalla de un ejemplo de Realidad Aumentada haciendo uso del programa Scratch. Donde el objetivo es: usando la mano, unir las palabras de la derecha con la imagen a la que corresponde en la parte izquierda.

Gráfico 88: Generación de Computadoras - Scratch



5.2. Evaluación preliminar

Luego de haber realizado la evaluación del proyecto, tanto con estudiantes, docentes como padres de familia, es muy importante tener una idea más clara del impacto del proyecto, la calidad y el aporte que del mismo en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Para tal objetivo, a través de los resultados de las siguientes encuestas, se pone en manifiesto lo expresado por los mismos estudiantes y profesores que realizaron la evaluación del mismo.

A continuación, se presenta en detalle, las encuestas (ver apéndices C y D) aplicadas en línea (a través de la aplicación Google Forms), y sus respectivos gráficos de resultados:

Encuesta de Satisfacción – Estudiantes

Proyecto Realidad Aumentada

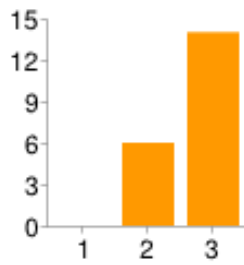
Valoración del Proyecto y sus Servicios

Escala de Valoración:

En Desacuerdo – Término medio – De acuerdo

- **¿Considera que el proyecto satisfizo sus expectativas? ***

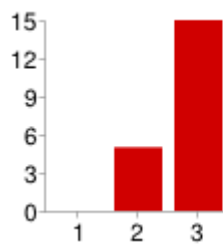
Gráfico 89. ¿El proyecto satisfizo sus expectativas?



1	0	0%
2	6	30%
3	14	70%

- **¿Cree que es un proyecto de Calidad? ***

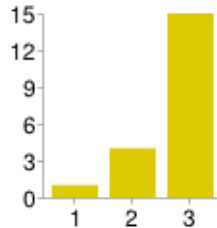
Gráfico 90. ¿Cree que es un proyecto de Calidad?



1	0	0%
2	5	25%
3	15	75%

- **¿El proyecto promueve la colaboración grupal entre profesor y alumnos? ***

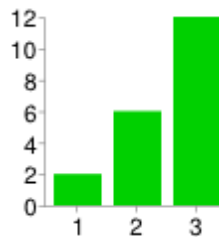
Gráfico 91. ¿Promueve la colaboración grupal entre profesor y alumnos?



1	1	5%
2	4	20%
3	15	75%

- **¿Considera que el proyecto atrapó en gran medida su atención? ***

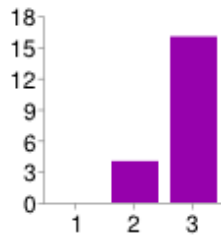
Gráfico 92. ¿El proyecto atrapó en gran medida su atención?



1	2	10%
2	6	30%
3	12	60%

- **¿Considera que es un proyecto innovador que promueve la utilización de nuevas tecnologías? ***

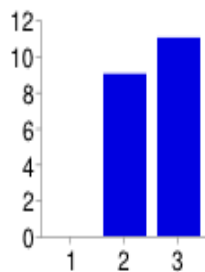
Gráfico 93. ¿Es un proyecto innovador?



1	0	0%
2	4	20%
3	16	80%

- **¿El proyecto cuenta con las herramientas y recursos que ayudan a mejorar activamente la calidad de aprendizaje de la Informática? ***

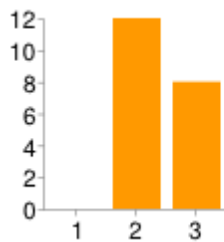
Gráfico 94. ¿Cuenta con herramientas y recursos para el aprendizaje?



1	0	0%
2	9	45%
3	11	55%

- **¿Los contenidos del proyecto fueron claros y de fácil comprensión? ***

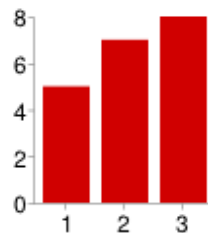
Gráfico 95. ¿Los contenidos fueron claros y de fácil comprensión?



1	0	0%
2	12	60%
3	8	40%

- **¿Considera que se debería mejorar el proyecto? ***

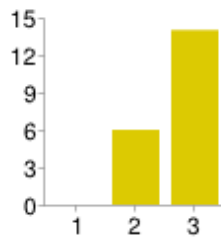
Gráfico 96. ¿Debería mejorar el proyecto?



1	5	25%
2	7	35%
3	8	40%

- **¿Recomendaría el uso de este proyecto a sus conocidos? ***

Gráfico97. ¿Recomendaría el uso de este proyecto a sus conocidos?



1	0	0%
2	6	30%
3	14	70%

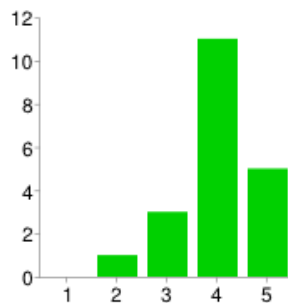
Valoración del Software y Herramientas

Escala de Valoración:

En Desacuerdo - Indeciso - De acuerdo

- **¿Qué tan complicado le resultó el uso de las herramientas o programas (software) del proyecto? ***

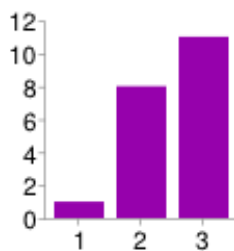
Gráfico 98. ¿Qué tan complicado le resultó el uso de las herramientas o programas?



1	0	0%
2	1	5%
3	3	15%
4	11	55%
5	5	25%

- **¿Las actividades o evaluaciones son claras y entendibles? ***

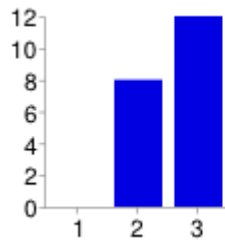
Gráfico 99. ¿Las actividades o evaluaciones son claras y entendibles?



1	1	5%
2	8	40%
3	11	55%

- **¿Considera Ud. que es importante el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje? ***

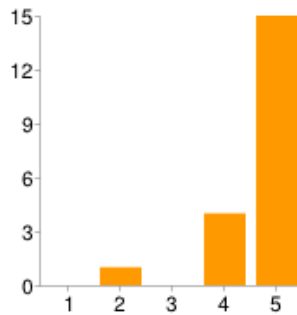
Gráfico 100. ¿Es importante el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje?



1	0	0%
2	8	40%
3	12	60%

- ¿En su proceso de aprendizaje, cómo considera Ud. el uso de la Realidad Aumentada? *

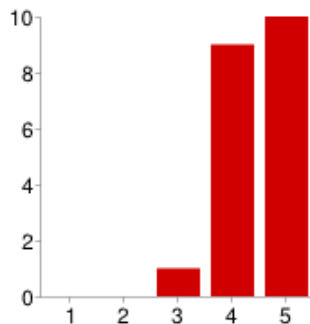
Gráfico 101. ¿Cómo considera Ud. el uso de la Realidad Aumentada?



1	0	0%
2	1	5%
3	0	0%
4	4	20%
5	15	75%

- ¿En su proceso de aprendizaje, cómo considera Ud. el uso de las Aulas Virtuales? *

Gráfico 102. ¿Cómo considera Ud. el uso de las Aulas Virtuales?



1	0	0%
2	0	0%
3	1	5%
4	9	45%
5	10	50%

- ¿En su proceso de aprendizaje, como considera Ud. el uso de Scratch?

Gráfico 103. ¿Cómo considera Ud. el uso de Scratch?



- ¿El software de Realidad Aumentada y otras herramientas utilizadas llenaron sus expectativas? *

Gráfico 104. ¿El software y otras herramientas utilizadas llenaron sus expectativas?



- En general, ¿Cuál es su grado de satisfacción con el uso de la Realidad Aumentada y otras herramientas TIC en su proceso de aprendizaje de Informática? *

Gráfico 105. ¿Cuál es su grado de satisfacción general?

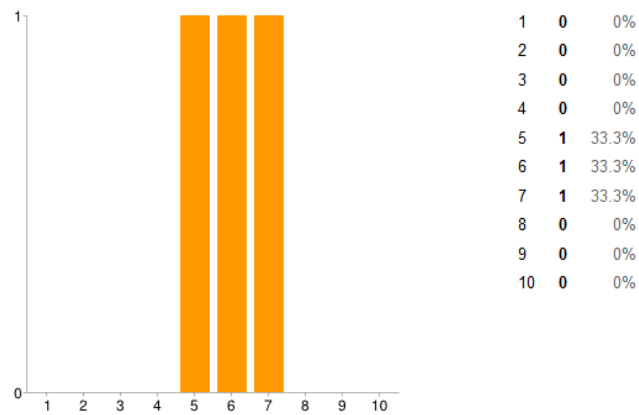


Encuesta de Satisfacción - Docentes

Proyecto Realidad Aumentada

- Años de Experiencia como docente en Informática *

Gráfico 106. Años de Experiencia como docente en Informática



Valoración del Proyecto y sus Servicios

Escala de Valoración:

En Desacuerdo - Indeciso - De acuerdo

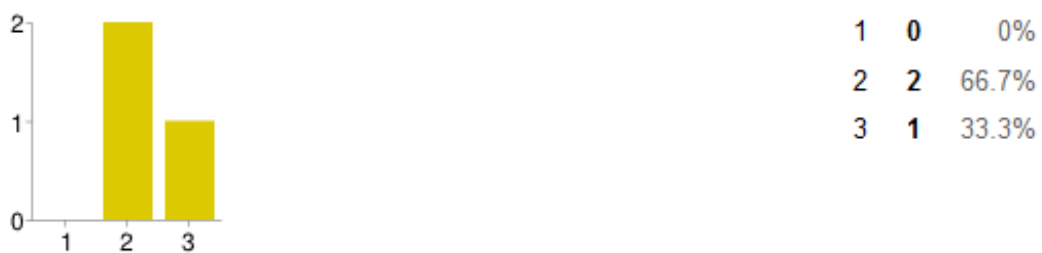
- **¿Considera Ud. que el diseño del proyecto está acorde al nivel y necesidades de los estudiantes?**

Gráfico 107. ¿El diseño del proyecto está acorde a las necesidades de los estudiantes?



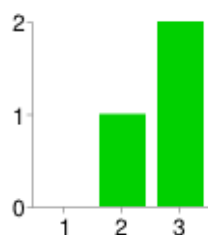
- **¿El diseño del proyecto promueve una adecuada y justificada combinación de estrategias presenciales y online?**

Gráfico 108. ¿El diseño del proyecto promueve estrategias presenciales y online?



- **¿El diseño del proyecto se adapta a un profesorado con diferentes niveles de conocimiento y prácticas pedagógicas? profesores principiantes y experimentados.**

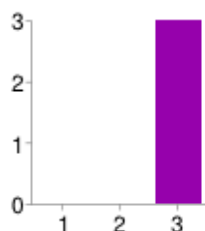
Gráfico 109. ¿El proyecto se adapta al profesorado con diferentes niveles de conocimiento?



1	0	0%
2	1	33.3%
3	2	66.7%

- **¿Considera Ud. que este proyecto es una pauta para que los profesores profundicen según sus intereses y colaboren para construir conocimiento?**

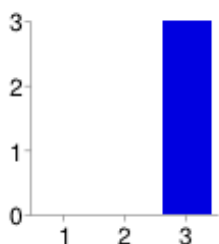
Gráfico 110. ¿El proyecto es una pauta para que los profesores construyan conocimiento?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿El diseño del proyecto promueve la utilización de estrategias de aprendizaje basadas en la búsqueda, manejo y gestión de la información por parte de los participantes?**

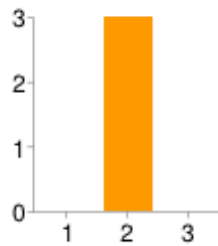
Gráfico 111. ¿El proyecto promueve la utilización de estrategias de aprendizaje?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿Los contenidos se centran en las dimensiones críticas para la calidad de la enseñanza: planificación, evaluación, tareas de alumnos, desarrollo del Syllabus?**

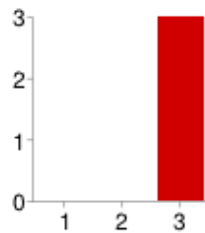
Gráfico 112. ¿Los contenidos se centran en la calidad de la enseñanza?



1	0	0%
2	3	100%
3	0	0%

- **¿El diseño del proyecto promueve la utilización de estrategias de aprendizaje basadas en la innovación, mediante las cuales los profesores se implican en el diseño, creación, producción de recursos, medios y/o prácticas innovadoras?**

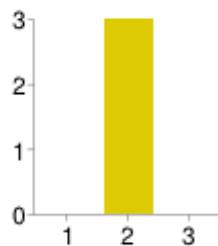
Gráfico 113. ¿Se promueven estrategias de aprendizaje basadas en la innovación?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿El diseño del proyecto especifica adecuadamente las necesidades de hardware y software, así como de infraestructuras que se requieran para el desarrollo del mismo?**

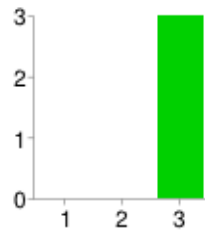
Gráfico 114. ¿Se especifica adecuadamente las necesidades de hardware y software?



1	0	0%
2	3	100%
3	0	0%

- **¿Recomendaría el uso de este proyecto a otros colegas?**

Gráfico 115. ¿Recomendaría el uso de este proyecto a otros colegas?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

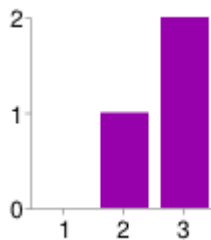
Valoración del Software y Herramientas

Escala de Valoración:

En Desacuerdo - Indeciso - De acuerdo

- **¿El acceso del profesorado a la plataforma tecnológica es fácil, incluso para aquellos con menores habilidades tecnológicas?**

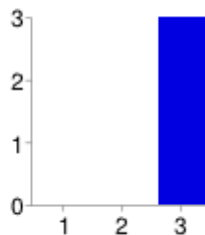
Gráfico 116. ¿El acceso del profesorado a la plataforma tecnológica es fácil?



1	0	0%
2	1	33.3%
3	2	66.7%

- **¿La plataforma tecnológica pone a disposición del profesorado las herramientas estándar de comunicación, tanto síncronas como asíncronas?**

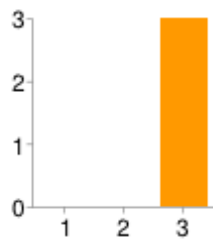
Gráfico 117. ¿La plataforma cuenta con herramientas síncronas y asíncronas?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿La plataforma tecnológica pone a disposición del profesorado herramientas de gestión y seguimiento de su progreso?**

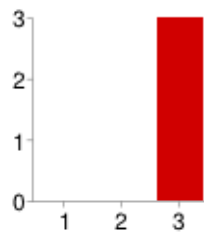
Gráfico 118. ¿Cuenta con herramientas de gestión y seguimiento de progreso?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿La plataforma tecnológica dispone de recursos para la creación de un repositorio que permita compartir documentos y materiales elaborados por el profesorado?**

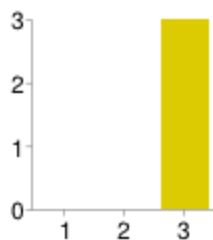
Gráfico 119. ¿Permite crear repositorios para compartir documentos y material?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿La plataforma tecnológica incorpora diferentes herramientas de evaluación tanto en el formato de examen, de tareas individuales y grupales, así como de intervenciones en foros y chats?**

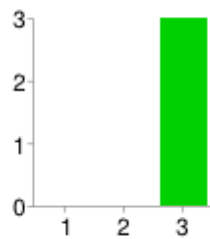
Gráfico 120. ¿Incorpora diferentes herramientas de evaluación?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿La plataforma tecnológica pone a disposición del profesorado herramientas para el acceso personal a blogs, portfolios?**

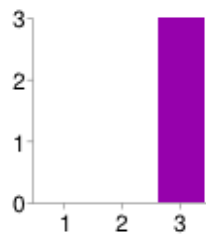
Gráfico 121. ¿Cuenta con herramientas de acceso personal a blogs, portfolios?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿La plataforma tecnológica permite el establecimiento de contactos online entre el profesorado y las familias de los alumnos?**

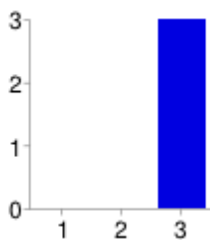
Gráfico 122. ¿Promueve la interacción entre profesorado, alumnos y las familias de estos?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **¿La plataforma tecnológica permite el acceso abierto a los recursos externos (artículos, capítulos de libros u otros documentos de la red) o internos (elaborados por estudiantes o profesores)?**

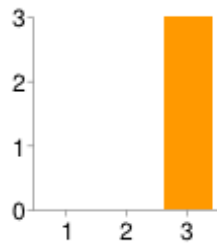
Gráfico 123. ¿Permite el acceso abierto a los recursos externos?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- **En General, ¿Considera Ud. que es importante el uso de las TIC en su proceso de enseñanza?**

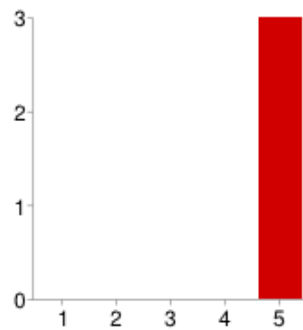
Gráfico 124. ¿Considera importante el uso de las TIC en su proceso de enseñanza?



1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%

- De acuerdo a su observación, ¿Cuán beneficioso considera Ud. el uso de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza?

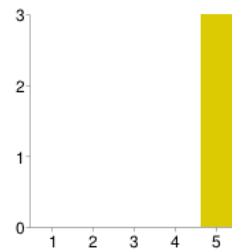
Gráfico 125. ¿Cuán beneficioso es el uso de la RA en el proceso de enseñanza?



1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	0	0%
5	3	100%

- De acuerdo a su observación, ¿Cuán beneficioso considera Ud. el uso de un Aula Virtual en el proceso de enseñanza?

Gráfico 126. ¿Cuán beneficioso es el uso de un Aula Virtual en el proceso de enseñanza?



1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	0	0%
5	3	100%

- ¿En su proceso de enseñanza, como considera Ud. el uso de Scratch?

Gráfico 127. ¿Cómo considera Ud. el uso de Scratch?



- ¿El software y otras herramientas utilizadas en el proyecto llenaron sus expectativas?

Gráfico 128. ¿El software y otras herramientas llenaron sus expectativas?



- En general, ¿Cuál es su grado de satisfacción con el uso de la Realidad Aumentada y otras herramientas TIC en su proceso de enseñanza de Informática en 8vo año de básica?

Gráfico 129. ¿Cuál es su grado de satisfacción general?



5.3. Análisis de resultados

A continuación se hace un análisis general de los resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción realizadas en la sección 5.2 tanto a estudiantes como a docentes. Por lo tanto, para la

valoración general del proyecto se ha segmentado y unificado el resultado de las respuestas tomando las siguientes consideraciones:

Estudiantes

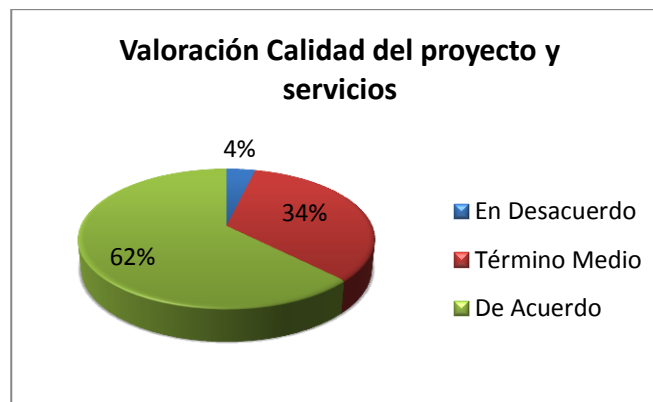
- Valoración Calidad del proyecto y servicios
- Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC
- Complejidad programas y herramientas del proyecto
- Grado General de Satisfacción

Tabla 12. Valoración Calidad del proyecto y servicios -Estudiantes

En Desacuerdo	Término Medio	De Acuerdo
9	81	150

Fuente: Encuesta

Gráfico 130. Valoración Calidad del proyecto y servicios -Estudiantes



Análisis e Interpretación:

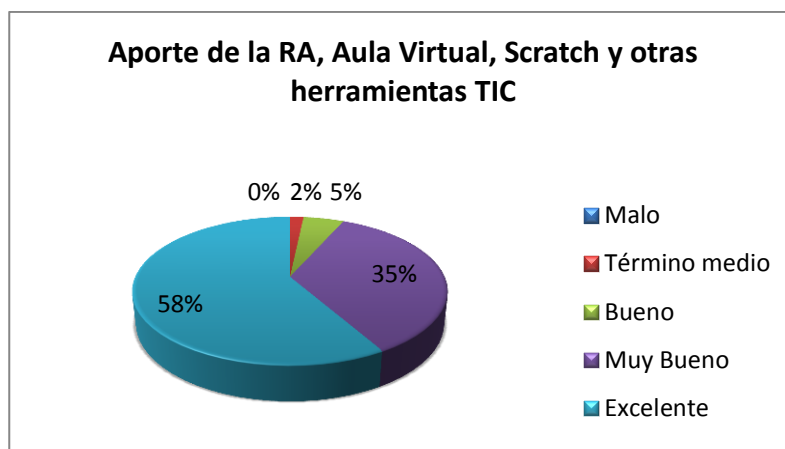
De acuerdo a estos resultados, se puede decir que el proyecto en su mayor parte cumplió con las expectativas de calidad por parte de los estudiantes, tomando en cuenta que se debe aplicar una mejora continua en la calidad del proyecto, y logre tener una aceptación total por parte de los estudiantes.

Tabla 13. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC

Malo	Término medio	Bueno	Muy Bueno	Excelente
0	1	3	21	35

Fuente: Encuesta

Gráfico 131. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC



Análisis e Interpretación:

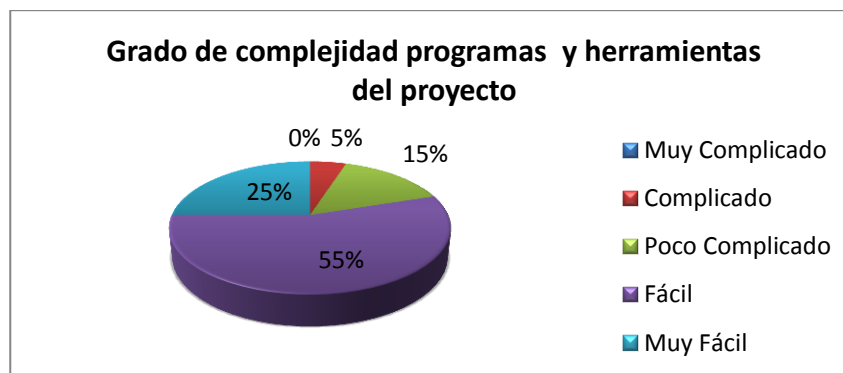
De acuerdo a estos resultados, se puede decir que para la gran mayoría de estudiantes el aporte de la RA, el Aula Virtual, Scratch y otras herramientas utilizadas en el proyecto, contribuyen en gran medida en su proceso de aprendizaje de Informática; entre las razones encontramos: su aporte didáctico, promueven la colaboración entre docente y alumnos, atraen su atención y generan un estímulo extra en su aprendizaje.

Tabla 14. Complejidad programas y herramientas del proyecto

Muy Complicado	Complicado	Poco Complicado	Fácil	Muy Fácil
0	1	3	11	5

Fuente: Encuesta

Gráfico 132. Complejidad programas y herramientas del proyecto



Análisis e Interpretación:

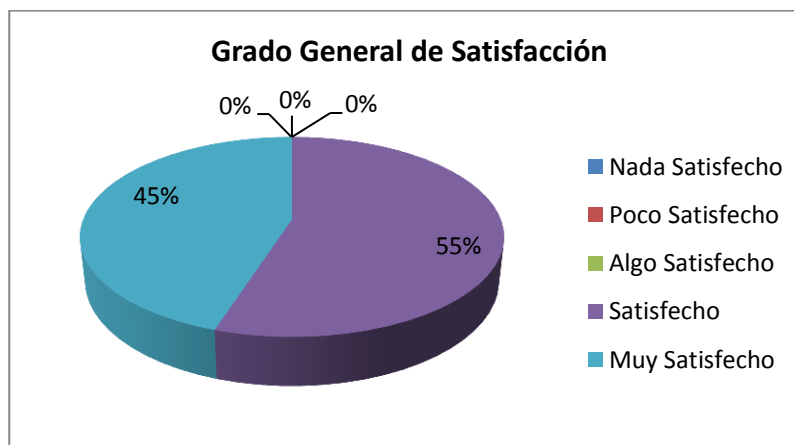
De acuerdo a estos resultados, se puede decir que hubo un gran acierto en la utilización del software y herramientas didácticas de enseñanza/aprendizaje en el presente proyecto.

Tabla 15. Grado General de Satisfacción - Estudiantes

Nada Satisfecho	Poco Satisfecho	Algo Satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
0	0	0	11	9

Fuente: Encuesta

Gráfico 133. Grado General de Satisfacción



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados, es halagador el grado general de satisfacción por parte de los estudiantes, lo que permite decir que se cumplieron en gran medida todas las expectativas y propósitos planteados en el desarrollo del proyecto.

Docentes

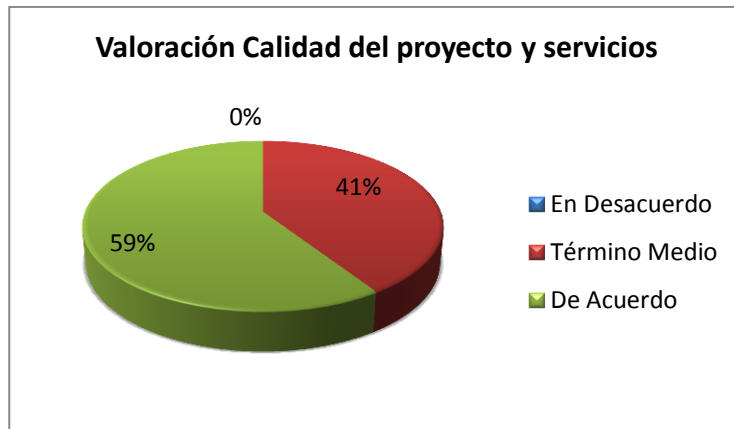
- Valoración Calidad del proyecto y servicios
- Valoración de Software y Servicios
- Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC
- Grado General de Satisfacción

Tabla 16. Valoración Calidad del proyecto y servicios-Docentes

En Desacuerdo	Término Medio	De Acuerdo
0	11	16

Fuente: Encuesta

Gráfico 134. Valoración Calidad del proyecto y servicios-Docentes



Análisis e Interpretación:

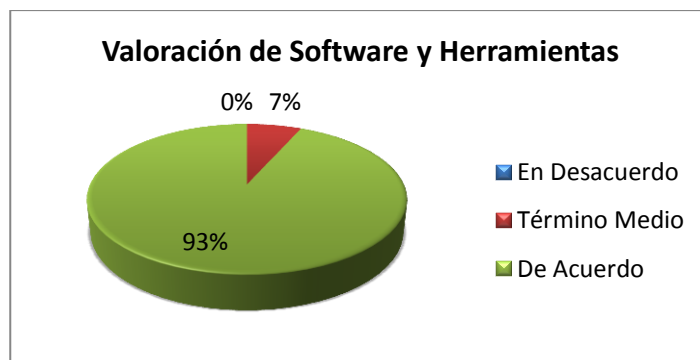
De acuerdo a estos resultados, con sus años de experiencia como en el área de Informática, los docentes consideran que el proyecto debe mejorar su calidad y servicios en general, que permita satisfacer las necesidades de todos los docentes de Informática.

Tabla 17. Valoración Software y Herramientas-Docentes

En Desacuerdo	Término Medio	De Acuerdo
0	2	28

Fuente: Encuesta

Gráfico 135. Valoración Software y Herramientas-Docentes



Análisis e Interpretación:

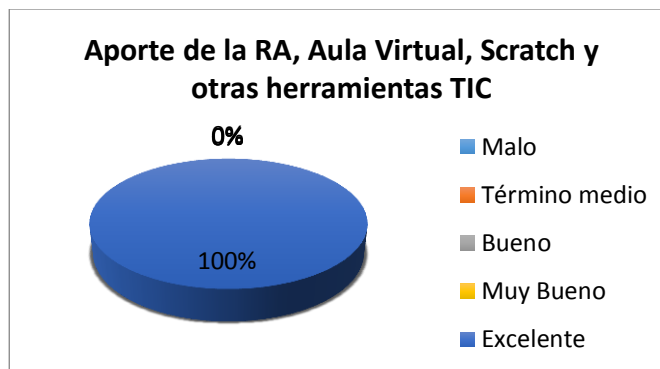
De acuerdo a estos resultados, y la experiencia en el manejo de las TIC, los docentes encuentran en estos programas y herramientas, un gran aporte profesional en el proceso de enseñanza de Informática en educación básica.

Tabla 18. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC

Malo	Término medio	Bueno	Muy Bueno	Excelente
0	0	0	0	9

Fuente: Encuesta

Gráfico 136. Aporte de la RA, Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC



Análisis e Interpretación:

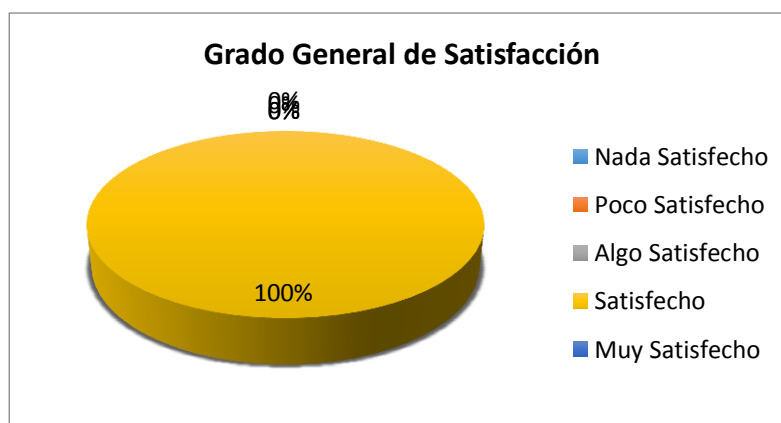
De acuerdo a estos resultados, los docentes encuentran en la RA, el Aula Virtual, Scratch y otras herramientas TIC, un gran aporte didáctico pedagógico en el proceso de enseñanza/aprendizaje de Informática en educación básica.

Tabla 19. Grado General de Satisfacción-Docentes

Nada Satisfecho	Poco Satisfecho	Algo Satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
0	0	0	3	0

Fuente: Encuesta

Gráfico 137. A Grado General de Satisfacción-Docentes



Análisis e Interpretación:

De acuerdo a estos resultados, se puede decir que el proyecto puede ser utilizado por cualquier docente que imparta la materia de informática en educación básica, sin embargo, aún se debe aplicar

un mejora continúa al mismo. Por lo tanto, se puede afirmar que se cumplió en gran medida con todos los objetivos planteados en el tiempo previsto, partiendo desde la planificación, pasando por las diferentes etapas que van desde el análisis, selección de herramientas y metodología, etapa de desarrollo, hasta llegar a la evaluación y revisión del proyecto por parte de estudiantes y maestros.

En relación a otros proyectos que también hacen uso de la RA en la educación, como e.g. los mencionados en la sección 3.2. Este proyecto cuenta con una combinación de herramientas tecnológicas didácticas que permiten la creación de RA en favor de la enseñanza/aprendizaje en educación básica, donde se destacan herramientas como Aumentaty Author-Viewer, Aurasma para dispositivos móviles y, el lenguaje de programación lúdico Scratch.

Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Se desarrolló e incluyó satisfactoriamente escenas didácticas basadas en Realidad Aumentada acorde a la temática del proyecto.
- Se fundamentó didácticamente el diseño del Aula Virtual, de forma sistemática y metódica; a través de una planeación previa de contenidos que incluye recursos y materiales didácticos como: imágenes, Objetos 2D-3D, animaciones, videos y actividades lúdicas.
- Se construyó y estructuró adecuadamente los elementos del aula virtual, tales como: alertas, asignaciones, carpetas, pruebas, encuestas, biblioteca, entre otros. Integrando además, las escenas didácticas de Realidad Aumentada y otras herramientas TIC previamente desarrolladas.
- Se efectuó satisfactoriamente pruebas preliminares del software de Realidad Aumentada con estudiantes de 8vo año de educación básica; tanto en computadores, como en dispositivos móviles.

6.2. Recomendaciones

- Se debe dar un mayor énfasis por parte de los docentes y autoridades educativas, en la utilización de la RA y las TIC como nuevos medios de enseñanza/aprendizaje.
- Promover la curiosidad e investigación en los estudiantes, que les permita tener un mejor desarrollo cognitivo. A través de una planificación que incluya proyectos que forjen actitudes de indagación, búsqueda y experimentación de temas relevantes que generen expectativas y conclusiones en el desarrollo personal, académico y profesional.
- Crear espacios lúdicos y colaborativos que generen un buen ambiente de aprendizaje en los estudiantes. Incluyendo actividades que atraen y mantengan su atención, de tal modo que este pueda sintonizar y comprender adecuadamente lo expuesto por el docente o por sus compañeros de clase.

- Fomentar el auto aprendizaje por parte de los docentes, a través de capacitaciones presenciales o en línea que les permita obtener nuevos conocimientos en cuanto al uso de nuevas herramientas didácticas y/o nuevas metodologías de enseñanza/aprendizaje.

Apéndice A

Encuesta de Diagnóstico - Estudiantes

Notas importante antes de iniciar.

Estimado(a) Estudiante.

La presente encuesta tiene como única finalidad -en base a los resultados obtenidos- mejorar el nivel de enseñanza/aprendizaje de informática en educación básica.

Por lo tanto, tenga en cuenta que para poder obtener resultados reales que brinden un verdadero sentido a la presente encuesta, se ruega:

- Leer con atención cada pregunta
- Ser sincero en cada una de las respuestas, por lo que si desconoce de algún tema consultado, no invente las respuestas, mucho menos, copiar las respuestas de otro compañero(a). Recuerde que esta es solo una encuesta, no un examen.
- Las respuestas deben ser claras y cortas en lo posible.

A.1. Desarrollo

Con una X marque la respuesta que proceda, caso contrario conteste la pregunta.

1. Sexo:

MASCULINO FEMENINO

2. Nivel: _____

3. ¿Dispone de una computadora en casa?

SI NO

Si su respuesta es afirmativa, seleccione el tipo:

SOBREMESA PORTÁTIL

4. ¿Dispone de un dispositivo móvil?

SI NO

Si su respuesta es afirmativa, seleccione el tipo:

CELULAR TABLET

Su celular o Tablet es:

DE MARCA GENÉRICA

5. ¿Cuenta en su domicilio con una conexión a internet?

SI NO

6. ¿Dispone de una cuenta de correo electrónico?

SI NO

7. ¿Tiene una página web personal?

SI NO

8. ¿Tiene un web blog personal?

SI NO

9. ¿Para qué utiliza el Internet, y con qué frecuencia?

USOS	FRECUENCIA			
	NUNCA	MUY POCO	POCO	SIEMPRE
Búsqueda de temas educativos				
Participar en foros culturales, educativos				
Noticias de farándula y en general				
Descargar documentos				

Descargar Juegos, Películas, Videos				
Redes sociales y chat				
Correo Electrónico				
Escuchar Música				
Ver Videos				

10. ¿Ha escuchado o conoce qué son las TIC?

 SI

 NO

Describa Brevemente:

11. ¿Ha escuchado o conoce qué es la Web 2.0?

 SI

 NO

Describa Brevemente, he indique el nombre de una herramienta que conozca:

12. ¿Ha escuchado o conoce qué es un Aula Virtual?

 SI

 NO

Describa Brevemente, he indique el nombre de alguna que conozca:

13. ¿Ha escuchado o conoce qué es la Realidad Aumenta y para qué sirve?

 SI NO

Si su respuesta es SI, describa Brevemente.

14. ¿Ha escuchado o conoce qué es un objeto o imágenes en 2D y 3D?

 SI NO

Si su respuesta es SI, describa Brevemente.

15. ¿En qué medida cree Ud. que la enseñanza de la Informática es importante en su formación personal y académica?

 POCO IMPORTANTE IMPORTANTE MUY IMPORTANTE

16. Actualmente, considera Ud. que la enseñanza de la Informática es:

 ABURRIDA ENTRETENIDA TÉRMINO MEDIO

17. ¿Le gusta la manera en cómo le están enseñando Informática?

 SI NO

¿Por qué?

18. ¿Con los métodos utilizados por su profesor, cree Ud. que está aprendiendo informática de acuerdo a sus expectativas?

 SI NO

¿Por qué?

19. ¿Considera Ud. que se debería renovar la metodología de enseñanza de Informática, haciendo uso de nuevas tecnologías que incluyan imágenes, objetos 2D-3D, audio, video?

 SI NO

¿Por qué?

20. ¿Le gustaría recibir sus tareas, trabajos, rendir exámenes y acceder a sus notas a través de un Aula Virtual en Internet?

 SI NO

¿Por qué?

21. ¿Estaría dispuesto a probar esta tecnología en su proceso de aprendizaje de Informática?

 SI NO

¿Por qué?

Apéndice B

Entrevista Docentes de Informática

Notas importante antes de iniciar.

Estimado(a) Docente.

La presente entrevista tiene como única finalidad -en base a los resultados obtenidos- mejorar el nivel de enseñanza/aprendizaje de informática en educación básica.

Por lo tanto, tenga en cuenta que para poder obtener resultados reales que brinden un verdadero sentido a la presente encuesta, se ruega:

- Leer con atención cada pregunta
- Ser sincero en cada una de las respuestas, por lo que si desconoce de algún tema consultado, no invente las respuestas. Recuerde que esta es solo una encuesta, y no un examen calificado de conocimientos.
- Las respuestas deben ser claras y cortas en lo posible.

B.1. Desarrollo

1. Años como docente en la materia de informática: _____

2. Título académico: _____

3. ¿Tiene Ud. una página web o blog personal? Si es así, ¿De qué trata su página web o blog?

Describa por favor:

4. Generalmente, ¿Para qué utiliza el Internet, y con qué frecuencia?

Describa por favor:

5. ¿Qué tan importante cree Ud. que es la enseñanza de Informática en la formación personal y académica de sus alumnos?

Describa Brevemente:

6. ¿Ha escuchado o conoce que es un Aula Virtual?

Describa Brevemente, he indique el nombre de alguna que conozca:

7. ¿Ha escuchado o conoce que es la Realidad Aumenta y para qué sirve?

Describa Brevemente, he indique el nombre de alguna que conozca:

8. ¿Considera Ud. que se debería renovar la metodología de enseñanza de Informática, por qué, y de qué manera?

9. ¿Qué tan beneficioso cree Ud. que sería concentrar tareas, trabajos, exámenes y notas de sus alumnos en un Aula Virtual? Donde incluso, los padres de familia tengan acceso para verificar el avance de sus hijos.

10. ¿Cree Ud. que el uso de la Realidad Aumentada podría llegar a convertirse en una nueva alternativa metodológica, en el proceso de enseñanza/aprendizaje de Informática? ¿Estaría dispuesto(a) a hacer uso de esta tecnología?

GRACIAS POR SU TIEMPO!!

4. ¿Cree que es un proyecto de Calidad? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

5. ¿El proyecto promueve la colaboración grupal entre profesor y alumnos? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

6. ¿Considera que el proyecto atrapó en gran medida su atención? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

7. ¿Considera que es un proyecto innovador que promueve la utilización de nuevas tecnologías? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

8. ¿El proyecto cuenta con las herramientas y recursos que ayudan a mejorar activamente la calidad de aprendizaje de la Informática? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

9. ¿Los contenidos del proyecto fueron claros y de fácil comprensión? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

10. ¿Considera que se debería mejorar el proyecto? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

12. ¿Recomendaría el uso de este proyecto a sus conocidos? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

Valoración del Software y Herramientas

Escala de Valoración:

En Desacuerdo - Indeciso - De acuerdo

14. ¿Qué tan complicado le resultó el uso de las herramientas o programas (software) del proyecto? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Fácil

15. ¿Las actividades o evaluaciones son claras y entendibles? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

17. ¿Considera Ud. que es importante el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

18. ¿En su proceso de aprendizaje, cómo considera Ud. el uso de la Realidad Aumentada? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

19. ¿En su proceso de aprendizaje, cómo considera Ud. el uso de las Aulas Virtuales? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

20. ¿En su proceso de aprendizaje, cómo considera Ud. el uso de Scratch?

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

21. ¿El software y otras herramientas utilizadas llenaron sus expectativas? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

22. En general, ¿Cuál es su grado de satisfacción con el uso de la Realidad Aumentada y otras herramientas TIC en su proceso de aprendizaje de Informática? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Nada Satisfecho(a)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy Satisfecho(a)

Apéndice D

Encuesta de Satisfacción Docentes

Estimado(a) Docente,

A través de la siguiente encuesta, tratamos de valorar si el proyecto aplicado se adecúa y cumple con los objetivos planteados en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los alumnos de 8vo de básica.

Le agradecemos por el tiempo dedicado al mismo.

*Obligatorio

D.1. Desarrollo

1. Sexo *

Marque solo un óvalo.

Masculino

Femenino

2. ¿Qué título profesional posee Ud.? *

3. Años de Experiencia como docente en Informática *

Marque solo un óvalo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Valoración del Proyecto y sus Servicios

Escala de Valoración:

En Desacuerdo - Indeciso - De acuerdo

4. ¿Considera Ud. que el diseño del proyecto está acorde al nivel y necesidades de los estudiantes? *

Marque solo un óvalo.

En Desacuerdo 1 2 3 De Acuerdo

5. ¿El diseño del proyecto promueve una adecuada y justificada combinación de estrategias presenciales y online? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

6. ¿El diseño del proyecto se adapta a un profesorado con diferentes niveles de conocimiento y prácticas pedagógicas? profesores principiantes y experimentados. *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

7. ¿Considera Ud. que este proyecto es una pauta para que los profesores profundicen según sus intereses y colaboren para construir conocimiento? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

8. ¿El diseño del proyecto promueve la utilización de estrategias de aprendizaje basadas en la búsqueda, manejo y gestión de la información por parte de los participantes? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

9. ¿Los contenidos se centran en las dimensiones críticas para la calidad de la enseñanza: planificación, evaluación, tareas de alumnos, desarrollo del Syllabus? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

10. ¿El diseño del proyecto promueve la utilización de estrategias de aprendizaje basadas en la innovación, mediante las cuales los profesores se implican en el diseño, creación, producción de recursos, medios y/o prácticas innovadoras?

Marque solo un óvalo.

1 2 3
En Desacuerdo De Acuerdo

11. ¿El diseño del proyecto especifica adecuadamente las necesidades de hardware y software, así como de infraestructuras que se requieran para el desarrollo del mismo? *

Marque solo un óvalo.

1 2 3
En Desacuerdo De Acuerdo

13. ¿Recomendaría el uso de este proyecto a otros colegas? *

Marque solo un óvalo.

1 2 3
En Desacuerdo De Acuerdo

Valoración del Software y Herramientas

Escala de Valoración:

En Desacuerdo - Indeciso - De acuerdo

15. ¿El acceso del profesorado a la plataforma tecnológica es fácil, incluso para aquellos con menores habilidades tecnológicas? *

Marque solo un óvalo.

1 2 3
En Desacuerdo De Acuerdo

16. ¿La plataforma tecnológica pone a disposición del profesorado las herramientas estándar de comunicación, tanto síncronas como asíncronas? *

Marque solo un óvalo.

1 2 3
En Desacuerdo De Acuerdo

17. ¿La plataforma tecnológica pone a disposición del profesorado herramientas de gestión y seguimiento de su progreso? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

18. ¿La plataforma tecnológica dispone de recursos para la creación de un repositorio que permita compartir documentos y materiales elaborados por el profesorado? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

19. ¿La plataforma tecnológica incorpora diferentes herramientas de evaluación tanto en el formato de examen, de tareas individuales y grupales, así como de intervenciones en foros y chats? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

20. ¿La plataforma tecnológica pone a disposición del profesorado herramientas para el acceso personal a blogs, portfolios? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

21. ¿La plataforma tecnológica permite el establecimiento de contactos online entre el profesorado y las familias de los alumnos? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

22. ¿La plataforma tecnológica permite el acceso abierto a los recursos externos (artículos, capítulos de libros u otros documentos de la red) o internos (elaborados por estudiantes o profesores)? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

23. En General, ¿Considera Ud. que es importante el uso de las TIC en su proceso de enseñanza? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	
En Desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	De Acuerdo

24. De acuerdo a su observación, ¿Cuán beneficioso considera Ud. el uso de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Ningún Beneficio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente Beneficio

25. De acuerdo a su observación, ¿Cuán beneficioso considera Ud. el uso de un Aula Virtual en el proceso de enseñanza? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Ningún Beneficio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente Beneficio

26. ¿En su proceso de enseñanza, cómo considera Ud. el uso de Scratch? *

Marque solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

27. ¿El software y otras herramientas utilizadas en el proyecto llenaron sus expectativas? *

Marque solo un óvalo.

1 2 3
En Desacuerdo De Acuerdo

28. En general, ¿Cuál es su grado de satisfacción con el uso de la Realidad Aumentada y otras herramientas TIC en su proceso de enseñanza de Informática en 8vo año de básica? *

Marque solo un óvalo.

1 2 3 4 5
Nada Satisfecho(a) Muy Satisfecho(a)

Referencias

- [1] C. COLL, A. BUSTOS & A. ENGEL, *Comunidades de Práctica Complementarias: el equipo del programa y la comunidad en línea del curso*. Revista Electrónica de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 8(3), (2007). En J. LEIVA, & D. PRIEGUE, *Claves Pedagógicas de la Innovación y el Cambio Social en el Siglo XXI: Educación Intercultural y TIC*, (2012.)
- [2] ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS (OEI) PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA, *METAS EDUCATIVAS 2021, La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*, <http://www.oei.es/metas2021/todo.pdf>, Primera versión, Septiembre de 2008.
- [3] UNESCO, *Enfoque Estratégico sobre TICs en Educación en América Latina y El Caribe*, OREALC/UNESCO Santiago Chile, 2013
- [4] M.A. MOREIRA, *¿Por qué conceptos? ¿Por qué aprendizaje significativo? ¿Por qué actividades colaborativas? ¿Por qué mapas conceptuales?*, Revista Currículum, 23; octubre 2010, pp. 9-23
- [5] C. COLL, *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación*, Una mirada constructivista, (2004). En: E. BARBERÁ, T. MAURI, & J. ONRUBIA, *Como valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. Barcelona: Graó. (2008)
- [6] M. MAGGIO, *Los portales educativos: entradas y salidas a la educación del futuro*, (2005). En: E. Litwin, *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*, Buenos Aires: Amorrortu.
- [7] D. P. AUSUBEL, *The psychology of meaningful verbal learning*, New York, Grune and Stratton, (1963). En M. MOREIRA, *Aprendizaje Significativo: Un concepto Subyacente*. En M.A. Moreira, M.C. Caballero & M.L. Rodríguez, (orgs.). (1997), Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44
- [8] D. P. AUSUBEL, *Educational psychology: a cognitive view*, New York, Holt, Rinehart and Winston, (1968). En M. MOREIRA, *Aprendizaje Significativo: Un concepto Subyacente*. En M.A. Moreira, M.C. Caballero & M.L. Rodríguez, (orgs.). (1997), Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44
- [9] M. MOREIRA, *Aprendizaje Significativo: Un concepto Subyacente*. En M.A. Moreira, M.C. Caballero & M.L. Rodríguez, (orgs.). (1997), Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 20-21
- [10] J. D. NOVAK, *A theory of education*. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1977. En M. MOREIRA, *Aprendizaje Significativo: Un concepto Subyacente*, En M.A. Moreira, M.C. Caballero & M.L. Rodríguez, (orgs.). (1997), Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44
- [11] M. G. PERE, *Impacto de las TIC en la Educación: Funciones y Limitaciones*, Revista de Investigación 3Ciencias, 2012
- [12] ARINED, *Augmented Reality in Education*, Disponible en: http://www.arined.org/?page_id=43
- [13] CANALTIC, *Realidad Aumentada en el Aula*, Disponible en: canaltic.com/blog/?p=1859

- [14] CODIGOS QR , *QR Codes*; Disponible en: <http://www.codigos-qr.com/>
- [15] INGLOBETECHNOLOGIES, *Arplugin*, Traducción no oficial al español, Disponible en: http://www.inglobetechnologies.com/en/new_products/arplugin_su/info.php
- [16] MIT, *Scratch*, Disponible en: <https://scratch.mit.edu/>
- [17] GATECH, *Arspot*, Traducción no oficial al español , Disponible en: <http://ael.gatech.edu/lab/research/authoring/arspot/>
- [18] THE HUMAN INTERFACE TECHNOLOGY LABORATORY NEW ZEALAND (HIT LAB NZ) & UNIVERSITY OF CANTERBURY, *Magic Book*, Augmented Reality, Feb. 2008. Disponible en: <http://www.hitlabnz.org/index.php/research/augmented-reality?view=project&task=show&id=54>
- [19] MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY & THE EDUCATION ARCADE, *MIT Handheld Augmented Reality Simulations*. Disponible en: <http://education.mit.edu/ar/>
- [20] ASOCIACIÓN ESPIRAL EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA, *Proyecto EspiRA*. Disponible en: <http://ciberespiral.org/es/noticias/22-categoria-3-de-noticias/190-proyecto-espira>
- [21] ASOCIACIÓN ESPIRAL EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA & EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, *Aumentame*, Disponible en: <http://aumenta.me/>
- [22] S. ADAMS, E. DURALL, B. GROS, M. MAINA & L. JOHNSON, *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*, Austin, Texas: The New Media Consortium, (2012)
- [23] R. REINOSO, R. A. TINTIN, PhD, *La Inserción de la Tecnología de la Información en los Procesos Educativos Públicos en el Ecuador, El Caso de la Unidad Educativa del Milenio “Bicentenario”*, Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN)
- [24] NORTHFIELD SCHOOL, *Geometría Aumentada*, Quinto Grado, 2011 Disponible en: <http://quint0.wix.com/geometriaaumentada#!>
- [25] M. REINA & S. REINA , *INFANTIC/TAC, Proyecto de alfabetización digital de alumn@s, familias y docentes*, Disponible en: <http://olmedarein7.wix.com/proyectotic>
- [26] J. R. CADILLO, *Educación, Sistemas, Redes y TIC*, Perú, Disponible en: <https://conocimientoysistemas.wordpress.com/category/realidad-aumentada-peru-2/>
- [27] J. R. CADILLO, *Educación, Sistemas, Redes y TIC*, Perú, Disponible en: <https://conocimientoysistemas.wordpress.com/tag/realidad-aumentada-matematica/>
- [28] C. F. RANGEL, *Proyecto de aplicación de la tecnología de realidad aumentada en el aprendizaje como técnica de mejoramiento pedagógico en niños de 4to año básico con la asignatura de Ciencias Naturales*, Universidad Internacional del Ecuador, Guayaquil, Agosto 2013.
- [29] L. M. CHISAG, *La Realidad Aumentada y su aplicación en el desarrollo del aprendizaje para los estudiantes de Tercero y Sexto Semestre de la carrera de Docencia en Informática de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato*, Universidad Técnica de Ambato, 2013
- [30] C. BELLOCH, “*Modelo ASSURE de Heinich y Col*”, Recursos Tecnológicos en Educación y Logopedia, Universidad de Valencia, Julio 2013

- [31] M. G. BENÍTEZ, *“El modelo de diseño instruccional ASSURE aplicado a la educación a distancia”*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, Septiembre 2013
- [32] F. DIAZ, G. HERNANDEZ, *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, cap. 5, Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*, Ed. Trillas.
- [33] COCHESDEVALENCIA, *Técnica, Ford utiliza la realidad virtual en 3D en Almussafes*, disponible en: <http://www.cochesdevalencia.es/index.php/Noticias/Tecnica/ford-utiliza-la-realidad-virtual-en-3d-en-almussafes.php>
- [34] THINK BIG, *¿Hacia dónde nos lleva la realidad aumentada?*, disponible en: <http://blogthinkbig.com/hacia-donde-nos-lleva-la-realidad-aumentada/>
- [35] JUAN PABLO ORTIZ, *Realidad Aumentada*, disponible en: <https://jportiz.wordpress.com/peinuevos-territorios/coferencias/realidad-aumentada/>
- [36] UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, *Interfaces, visita Realidad Virtual, Realidad Aumentada y mesa Carlos Jean Labhuman*, disponible en: <http://musicaelectronica.blogs.upv.es/tag/sensor/>
- [37] REALIDAD AUMENTADA ZERO, *Blog para conocer, aprender y crear Realidad Aumentada desde Zero*, disponible en: <https://realidadaumentadacolombia.wordpress.com/about/>
- [38] DESARROLLOS DG, *Comunicación y expresión, Realidad Aumentada paso a paso*, disponible en: http://www.desarrollosdg.com.ar/educativos/expresion/ampliar_noticia1.php?art=102
- [39] STORE LABS, *Códigos QR, Los códigos QR cada vez más en nuestras vidas*, disponible en: <http://www.storelabs.com/category/codigos-qr/>
- [40] GOOGLE PLAY, *Junaio Augmented Reality*, disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.metaio.junaio&hl=sk>
- [41] UNOCERO, *Google lanza lentes de realidad aumentada*, disponible en: <http://www.unocero.com/2012/04/05/google-lanza-lentes-de-realidad-aumentada-video/>
- [42] EDUCACION 3.0, *Realidad aumentada en el aula... una realidad diferente*, disponible en: <http://www.educaciontrespuntocero.com/novedades2/software2/realidad-aumentada-en-el-aula-una-realidad-diferente/21046.html>
- [43] MINISTERIO DE EDUCACION-CULTURA Y DEPORTE ESPAÑA, *Red de buenas prácticas 2.0, Aumentaty, Realidad Aumentada al alcance de todos*, disponible en: <http://recursostic.educacion.es/buenaspracticass20/web/es/difundiendo-buenas-practicass/823-aumentaty-irealidad-aumentada-para-todos>
- [44] FUNDACION INSTITUTO FERNANDO HENRIQUE CARDOSO, *AR media plugin google sketchup*, disponible en: <http://www.ifhc.org.br/ar-media-plugin-google-sketchup.htm>
- [45] SCRATCHED HARVARD, *Práctica Álgebra de Boole*, disponible en: <http://scratched.gse.harvard.edu/taxonomy/term/1134?page=5>
- [46] SCOOP.IT MARISA CAVALCANTE, *Tutorial de Realidad Aumentada con Scratch Spot*, disponible en: <http://www.scoop.it/t/marisa-by-marisa-cavalcante>
- [47] ITUNES PREVIEW, *AR Liver Viewer*, disponible en: <https://itunes.apple.com/us/app/ar-liver-viewer/id567523780?mt=8>

- [48] ARQUITECTOS.COM, *Visuarteck, Realidad aumentada*, disponible en: <http://www.blog.arquitectos.com/blog/novedades/visuarteck-realidad-aumentada/>
- [49] ITUNES PREVIEW, *Theodolite HD*, disponible en: <https://itunes.apple.com/us/app/theodolite-hd/id425456242?mt=8>
- [50] TRANSMEDIA, *Holaapp*, disponible en: <http://www.transmediacom.net/>
- [51] THE WALL STREET JOURNAL, *Lego's Fusion Games Merge Real Bricks and Touch-Screen Play*, disponible en: <http://blogs.wsj.com/personal-technology/2014/06/19/legos-fusion-games-merge-real-bricks-and-touch-screen-play/>
- [52] BLOGAICLE, *Our body*, disponible en: <http://blogaicle.blogspot.com/>
- [53] ARCROWD, *Aprende los planetas con realidad aumentada de la mano de ARcrowd*, disponible en: <http://blog.arcrowd.com/aprende-los-planetas-con-realidad-aumentada-de-la-mano-de-arcrowd/>
- [54] SOFT32, *Screenshots of Blender*, disponible en: <http://blender.soft32.com/>
- [55] NEWGEN APPS, *Augmented Reality as an effective tool in Education, Augmented Reality Books*, disponible en: <http://www.newgenapps.com/blog/bid/188728/Augmented-Reality-as-an-effective-tool-in-Education>
- [56] MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, *Step, the education arcade, Environmental Detectives ED*, disponible en: <http://education.mit.edu/ar/ed.html>
- [57] AULA RED XXI, *Geometría Aumentada*, disponible en: <http://aulared21.blogspot.com/2012/02/geometria-aumentada.html>
- [58] EL BLOG DE LA PROFE MARTA, *Implementación de las tic en educación infantil proyecto Infantic/Tac*, disponible en: <http://elblogdelaprofemarta.blogspot.com/p/juegos.html>
- [59] CONOCIMIENTO Y SISTEMAS WORDPRESS, *Gestión del Conocimiento, Demostración del uso de la Realidad Aumentada en las Matemáticas*, disponible en: <https://conocimientoysistemas.wordpress.com/category/gestion-del-conocimiento/>

Resumen Final

DESARROLLO DE UN AULA VIRTUAL BASADA EN REALIDAD AUMENTADA RA PARA LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE INFORMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA.

Santiago Rafael Jaramillo Montaña

138 páginas

Proyecto dirigido por: Ing. Yolanda Cecilia García Paredes

El objetivo de este proyecto es desarrollar un aula virtual basada en Realidad Aumentada RA para la Enseñanza/Aprendizaje EA de Informática en educación básica. Con la llegada de las TIC como un importante apoyo para la educación, surge la necesidad de innovar y mejorar la metodología y didáctica en el proceso de EA en favor de estudiantes y docentes, quienes actualmente se apoyan en las mismas para reforzar este proceso.

Para el desarrollo del aula virtual y elementos de realidad aumentada, se utilizó algunas herramientas tecnológicas como la plataforma educativa gratuita Edmodo, para la creación del aula virtual, software de RA gratuito (Aumentaty Author/Viewer), Aurasma/Aurasma Studio para computadoras y dispositivos móviles, Blender, un software de código abierto para creación de objetos 2D-3D y Scratch como lenguaje de programación colaborativo dirigido a niños, para la creación de proyectos interactivos educativos que pueden ser compartidos en Internet; el uso de estas herramientas pedagógicas, han tenido un impacto positivo en alumnos de 8vo año de educación básica y docentes de informática, quienes a través de encuestas y entrevistas, manifestaron su satisfacción con el desarrollo de este proyecto, y su contribución en favor de la EA de Informática en este nivel.