



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL PRIMER CICLO DE LA CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO ACADÉMICO SEPTIEMBRE 2013 – FEBRERO 2014”.

Tesis presentada ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de

MAGÍSTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

SILVIA PAULINA MALDONADO MANGUI

RIOBAMBA - ECUADOR

2015



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación, titulado “APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL PRIMER CICLO DE LA CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO ACADÉMICO SEPTIEMBRE 2013 – FEBRERO 2014”, de responsabilidad de la señorita Silvia Paulina Maldonado Mangui ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal de Tesis:

Dr. Juan Vargas. Msc

PRESIDENTE

Ing. Fernando Mejía Peñafiel. Msc

DIRECTOR

Dis. Mónica Sandoval. Msc

MIEMBRO

Ing. Marcelo Allauca. Msc

MIEMBRO

COORDINADOR SISBIB ESPOCH

Riobamba, 31 de Marzo del 2015

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Silvia Paulina Maldonado Mangui, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en la presente Tesis, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

Dis. Silvia Paulina Maldonado Mangui

0502628787

ÍNDICE GENERAL

Portada	
Certificación de los Miembros del Tribunal	
Derechos de autor	
Índice	
Lista de Figuras	
Lista de Gráficos	
Lista de Tablas	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	
Summary	
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN	18
1.1. IMPORTANCIA	20
1.2. JUSTIFICACIÓN	22
1.2.1. Justificación Teórica	23
1.2.2. Justificación Metodológica	24
1.2.3. Justificación Práctica	24
1.3. OBJETIVOS	26
1.3.1. Objetivo General	26
1.3.2. Objetivos Específicos	26
1.4. HIPÓTESIS	27
CAPÍTULO II.- REVISIÓN DE LITERATURA	28
2.1. DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN	29
2.2. TECNOLOGÍA EDUCATIVA	30
2.3. PRINCIPIOS Y NORMAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	31
2.3.1. Principios de Fijación del Aprendizaje	31

2.4.	RENDIMIENTO ACADÉMICO	33
2.5.	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	34
2.5.1.	Educación para la Emancipación en la Universidad Técnica de Cotopaxi	35
2.5.2.	Evaluación Educativa	36
2.5.3.	Tipos de Evaluación	37
2.5.3.1.	Evaluación Diagnóstica	37
2.5.3.2.	Evaluación Continua, Formativa o Procesual.....	37
2.5.3.3.	Evaluación Sumativa	37
2.5.4.	Instrumentos de la Evaluación Educativa.....	38
2.6.	REALIDAD AUMENTADA.....	39
2.6.1.	Elementos que componen un sistema de Realidad Aumentada ...	41
2.6.2.	Tipos de Realidad Aumentada	42
2.6.2.1.	Realidad Aumentada basada en marcadores	42
2.6.2.2.	Realidad Aumentada basada en la posición	44
2.7.	REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN.....	45
2.7.1.	Software de Escritorio para crear contenidos de Realidad Aumentada	47
2.8.	SOFTWARE DE DISEÑO GRÁFICO Y MODELADO.....	52
2.8.1.	Adobe Illustrator	52
2.8.2.	Adobe Photoshop.....	53
2.8.3.	Adobe Indesign	54
2.8.4.	SketchUp.....	54
CAPITULO III.- MATERIALES Y MÉTODOS		56
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	57
3.3.	HIPÓTESIS.....	58
3.3.1.	Sistema de Hipótesis.....	58

3.3.2. Operacionalización de las variables	59
3.4. POBLACIÓN.....	61
3.5. MUESTRA	61
3.6. MÉTODOS.....	62
3.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63
3.8. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	63
3.9. SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE REALIDAD AUMENTADA..	64
3.9.1. Según el criterio de los autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri (2014).	64
3.9.2. Cuadro comparativo entre herramientas de Realidad Aumentada.....	65
3.9.3. Evaluación del Software de Realidad Aumentada.....	66
3.9.4. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada.	66
3.10. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	67
3.11. ESCENARIOS DE PRUEBAS	69
3.11.1. Descripción de los escenarios de pruebas.....	69
3.12. ETAPAS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBAS.....	70
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	75
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SELECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE REALIDAD AUMENTADA	76
4.1.1. Criterio de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri	76
4.1.2. Cuadro comparativo entre herramientas de Realidad Aumentada.....	78
4.1.3. Selección del Software Educativo Aumentaty Author.....	81
4.1.4. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada.....	84
4.1.5. Selección de contenidos de la asignatura de Diseño Básico	85

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ENCUESTAS AL GRUPO “A”, SIN EMPLEAR LA REALIDAD AUMENTADA PERIODO MARZO-AGOSTO 2013.....	88
4.2.1. Tabulación de los resultados de la encuesta del grupo “A”, sin emplear la Realidad Aumentada.	88
4.3. INTEGRACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA PLANIFICACIÓN DEL SÍLABO DE LA ASIGNATURA DE DISEÑO BÁSICO.....	95
4.4. DISEÑO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE Y SU INCLUSIÓN EN EL LIBRO CON REALIDAD AUMENTADA.....	96
4.4.1. Diagramación del libro con marcas de Realidad Aumentada.....	98
4.4.2. Distribución del libro con Realidad Aumentada.....	99
4.5. APLICACIÓN DEL LIBRO CON REALIDAD AUMENTADA PERIODO OCTUBRE 2013 – FEBRERO 2014.....	100
4.6. RESULTADOS COMPROBANDO EL GRADO DE SATISFACCIÓN MEDIANTE UNA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO “B” DESPUÉS DE APLICAR LA REALIDAD AUMENTADA EN EL PERIODO OCTUBRE 2013 – FEBRERO 2014.....	102
4.7. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA COMPARACIÓN REALIZADA A LOS ARCHIVOS DE CALIFICACIONES DEL SEGUNDO PARCIAL ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA.....	111
4.8. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA COMPARACIÓN A LOS ARCHIVOS DE CALIFICACIONES DEL TERCER PARCIAL DESPUES DE EMPLEAR LA REALIDAD AUMENTADA.....	112
4.9. DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	114
4.9.1. Planteamiento de la Hipótesis.....	114
4.9.1.1. Nivel de significancia.....	114
4.9.1.2. Descripción de la población y muestra.....	114
4.9.1.3. Prueba estadística T-student.....	115
4.9.1.4. Datos-Resultados totales de los dos escenarios.....	116

4.9.1.5. Datos para el análisis	118
4.9.1.6. Análisis de la Hipótesis.....	120
CAPÍTULO V.- MARCO PROPOSITIVO	122
5.1. TÍTULO	122
5.2. NOMBRE DEL PROYECTO	122
5.2.1. Datos Informativos	122
5.2.2. Antecedentes	123
5.2.3. Justificación.....	124
5.2.4. Objetivos	125
5.2.5. Propuesta	126
5.2.6. Metodología.....	127
5.2.7. Agenda.....	127
5.2.8. Certificación.....	128
5.2.9. Recursos Materiales.....	128
5.2.10. Presupuesto	129
5.2.11. Responsables.....	130
5.2.12. Recursos	130
5.2.13. Evaluación	130
CONCLUSIONES.....	131
RECOMENDACIONES.....	133
BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXOS.....	139

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Cono de aprendizaje según Edgar Dale	20
Figura 2.1. Marcador Realidad Aumentada WION.....	42
Figura 2.2. AndAR marker	42
Figura 2.3. AndAR (Android Market).....	43
Figura 2.4. Códigos QR Realidad Aumentada	44
Figura 2.5. Powerhour2 por WIKITUDE en Flickr - Licencia CC	44
Figura 2.6. El Magic Book y sus aplicaciones en materias de ciencias sociales	45
Figura 2.7. Sistema de Realidad Aumentada desarrollado en el proyecto ARiSE	46
Figura 2.8. Sistema de enseñanza de geometría basado en la plataforma Studierstube.....	46
Figura 2.9. Sistema de Realidad Aumentada.....	49
Figura 4.1. Diseño de la portada y contraportada del libro con Realidad Aumentada.....	98
Figura 4.2. Diseño de páginas intermedias del libro con Realidad Aumentada	98
Figura 4.3. Aplicación de la Realidad Aumentada con Primero Diseño Gráfico	101
Figura 1. Explicación del docente con la herramienta de Realidad Aumentada.	164
Figura 2. Participación del estudiante 1 con la herramienta de Realidad Aumentada.....	164
Figura 3. Participación del estudiante 2 con la herramienta de Realidad Aumentada.....	165
Figura 4. Participación del estudiante 3 con la herramienta de Realidad Aumentada.....	165
Figura 5. Participación del estudiante 4 con la herramienta de Realidad Aumentada.....	166
Figura 6. Explicación del docente con el tema Sólidos Platónicos.....	166
Figura 7. Explicación del docente con el tema Sólidos de Arquímedes.	167
Figura 8. Desarrollo del taller en clase.....	167
Figura 9. Página Aumentaty.....	168

Figura 10, 11, 12. Aumentaty Author, Aumentaty Viewer.....	169
Figura 13. Ingresar con una cuenta en Aumentaty.....	170

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.3. Cuadro resumen comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada.....	80
Gráfico 4.5. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada.....	85
Gráfico 4.6. Selección de contenidos a emplear la Realidad Aumentada.....	86
Gráfico 4.8. Utilización de las TICs dentro del aula clase	89
Gráfico 4.9. Recursos tecnológicos que utilizan los docentes en sus horas clase	90
Gráfico 4.10. Herramientas que debería incluir el docente en sus horas clase	93
Gráfico 4.11. Relación del término Realidad Aumentada.....	94
Gráfico 4.13. El desarrollo del curso al integrar la Realidad Aumentada fue .	102
Gráfico 4.14. El aprendizaje que integra la Realidad Aumentada motiva el estudio del Diseño Básico	103
Gráfico 4.15. El uso de la Realidad Aumentada beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico	104
Gráfico 4.16. La Realidad Aumentada le ayudó a mejorar la comprensión ...	106
Gráfico 4.17. Tiempo dedicado a los ejercicios enviados a casa empleando la Realidad Aumentada fue.....	107
Gráfico 4.18. Dificultades con el uso del libro de Realidad Aumentada.....	108
Gráfico 4.19. El estudio de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas con el apoyo de Realidad Aumentada fue	109
Gráfico 4.20. Promedios Segundo Parcial	111
Gráfico 4.21. Promedios Tercer Parcial	112
Gráfico 4.22. Análisis de la Hipótesis.....	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1. Características Técnicas de Aumentaty Author 1.2	50
Tabla 3.1. Operacionalización Conceptual de las variables	59
Tabla 3.2. Operacionalización Metodológica de las variables.....	60
Tabla 3.3. Criterios considerados para el comparativo de herramientas de Realidad Aumentada.....	65
Tabla 3.4. Descripción y objetivos de los escenarios propuestos.	69
Tabla 3.5. Distribución de estudiantes participantes en la investigación.....	71
Tabla 3.6. Diagrama de contenidos del libro con Realidad Aumentada.....	73
Tabla 4.1. Análisis de diferentes herramientas de autor para Realidad Aumentada.....	77
Tabla 4.2. Cuadro comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada.....	78
Tabla 4.3. Cuadro resumen comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada.....	79
Tabla 4.4. Formulario Evaluación Software Educativo Aumentaty Author	81
Tabla 4.5. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada	84
Tabla 4.6. Selección de contenidos a emplear la Realidad Aumentada	85
Tabla 4.7. Resultados del Aprendizaje, asignatura Diseño Básico	87
Tabla 4.8. Utilización de las TICs dentro del aula clase.....	89
Tabla 4.9. Recursos tecnológicos que utilizan los docentes en sus horas clase	90
Tabla 4.10. Herramientas que debería incluir el docente en sus horas clase..	92
Tabla 4.11. Relación del término Realidad Aumentada	94
Tabla 4.12. Contenido Unidad 3, Sílabo de la asignatura de Diseño Básico ...	97
Tabla 4.13. El desarrollo del curso al integrar la Realidad Aumentada fue	102
Tabla 4.14. El aprendizaje que integra la Realidad Aumentada motiva el estudio del Diseño Básico	103
Tabla 4.15. El uso de la Realidad Aumentada beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico	105
Tabla 4.16. La Realidad Aumentada le ayudó a mejorar la comprensión	106
Tabla 4.17. Tiempo dedicado a los ejercicios enviados a casa empleando la Realidad Aumentada fue.....	107

Tabla 4.18. Dificultades con el uso del libro con Realidad Aumentada.....	108
Tabla 4.19. El estudio de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas con el apoyo de Realidad Aumentada fue	110
Tabla 4.20. Promedios Segundo Parcial.....	111
Tabla 4.21. Promedios Tercer Parcial.....	113
Tabla 4.22. Muestra 1 Grupo.....	117
Tabla 4.23. Muestra 2 Grupo B.....	117
Tabla 4.24. Muestras independientes	118
Tabla 4.25. Resultados Prueba estadística t-student.....	119
Tabla 5.1. Agenda de fechas a realizarse la capacitación	128
Tabla 5.2. Presupuesto capacitación	130

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios, guía imprescindible en mi vida.

A mi padres Rubén y María, a mi hermana Liliana por su apoyo incondicional para seguir adelante y por estar siempre ahí.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a las personas que se involucraron con esta investigación en especial a mis estudiantes de Primero Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a mi Director de Tesis Ing. Fernando Mejía por su confianza y guía para el trabajo investigativo, al Ing. Marco Silva e Ing. Mayra Albán (Asesores) infinitas gracias por sus valiosas sugerencias.

RESUMEN

Se aplicó Realidad Aumentada como herramienta de enseñanza y se determinó su incidencia en el rendimiento académico del primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico en la Universidad Técnica de Cotopaxi (Septiembre 2013 – Febrero 2014). El software utilizado fue Aumentaty Author y el recurso didáctico (libro que incorporó marcadores), que al ser proyectados a la webcam fueron reconocidos los objetos 3D y se visualizaron a los estudiantes. El diseño de la investigación fue cuasi experimental, se trabajó con un grupo de control y un grupo de experimentación, a quienes se aplicó un test de conocimientos antes y después de emplear el software Aumentaty Author con la finalidad de medir los conocimientos previos en la asignatura de Diseño Básico.

Se realizó el análisis estadístico de los promedios obtenidos en el tercer parcial, el promedio del curso Marzo – Agosto 2013 corresponde a 7,6/10 puntos y el grupo de experimentación Septiembre 2013 – Febrero 2014 de 8,5/10 puntos, comprobando que el grupo que utilizó el software alcanzó mayor porcentaje con respecto al otro grupo que no utilizó el software, siendo la diferencia de 0,9/10 puntos equivalentes a un 9%; se realizó la comprobación de la hipótesis mediante la prueba estadística T-student que permitió aceptar la hipótesis alternativa, la aplicación de la Realidad Aumentada incide positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico. Se recomienda propiciar la utilización del software Aumentaty Author en la asignatura de Diseño Básico y en la Carrera de Diseño Gráfico.

SUMMARY

Augmented Reality was applied as a teaching tool and its incidence was determined in the academic performance of first cycle of studying Graphic Design at Universidad Técnica de Cotopaxi (September 2013-February 2014). The software used was Aumentaty Author and teaching resource (book which incorporated markers), which when projected to the webcam were recognized 3D objects and visualized students. The research design was quasi-experimental, working with a control group and experimental group, to whom a test on knowledge before and after using the Aumentaty Author software was applied in order to measure the background in the subject Basic Design.

Statistical analysis of the averages obtained in the third set was performed, the average course March to August 2013 corresponds to 7.6 / 10 points and the experimental group in September 2013-February 2014 8.5 / 10 points, checking that the group using the software achieved greater percentage compared to another group that did not use the software, the difference being 0.9 / 10 points equivalent to 9%; The hypothesis testing was performed using the T-student statistical test that allowed accepting the alternative hypothesis, the application of Augmented Reality positively affects the academic performance of undergraduate students of the School of Graphic Design. It is recommended to encourage the use of Aumentaty Author software in the Basic Design course studying Graphic Design.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de dispositivos tecnológicos extienden las capacidades perceptivas, los sentidos se potencian con la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de aprendizajes universitarios que responden con aciertos a las necesidades educativas. La medición efectiva del rendimiento académico, es una limitante que afecta a las instituciones educativas que buscan acertadamente incluir herramientas tecnológicas, en el proceso educativo, en la formación de las diferentes carreras de pregrado.

La aplicación de los recursos tecnológicos en la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), no son los adecuados especialmente en la Carrera de Diseño Gráfico, no dispone de objetos de aprendizaje que incluyan la Realidad Aumentada y que sean adecuados al espacio de trabajo en el que interactúen estudiantes y docentes con actividades que permitan aprender con una total interacción, social, pedagógicamente entre estudiantes y docentes, por lo que se requiere generar ambientes educativos constructivistas para enseñar de forma dinámica mediante la proyección de gráficos en 3 dimensiones.

La Realidad Aumentada fusiona la realidad física con elementos virtuales, combinando imágenes reales con objetos, lugares, o entornos que facilitan información a algún dispositivo electrónico generando una realidad mixta en tiempo real, la herramienta tecnológica tiene aplicación en diversos ámbitos uno de ellos la educación, por su elevado nivel de interactividad entre estudiante y el docente, estableciendo un puente entre los conceptos teóricos y la realidad física, por esta razón se aplicó la Realidad Aumentada para determinar su incidencia en el rendimiento de los estudiantes de Primer Ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico en la asignatura de Diseño Básico.

Con este aporte investigativo se demostró que las herramientas tecnológicas 3.0, facilitan el proceso de interaprendizaje, considerando que las generaciones de estudiantes son nativos digitales y requieren alternativas para estimular su interés en la construcción del aprendizaje permitiendo que desarrolle nuevas alternativas para el procesamiento de información y aplicabilidad en el entorno real. Se estableció la parte práctica y aplicativa con dos grupos de prueba de los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los autores Lin & Chao (2010), remarcan el beneficio de la Realidad Aumentada, aplicada al aprendizaje asistido por computadora, que permite diseñar materiales educativos atractivos, que al mismo tiempo, pueden ser utilizados en situaciones que resulten beneficiosas para los estudiantes.

En este capítulo se abordará la importancia del tema de estudio, la justificación, los objetivos a ser alcanzados en la investigación, y la hipótesis planteada del contexto educacional.

1.1. IMPORTANCIA

Las TICs al ser aplicadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje cumplen el papel de estrategia didáctica de formación, la Realidad Aumentada al ser considerada una tecnología emergente, que ha probado con éxito su efectividad en diversas disciplinas, como la ingeniería, el diseño, la medicina, según Educar Chile (2013), permite una interacción social y pedagógica entre docentes y estudiantes mediante el aprendizaje constructivo.

Para Sanhueza Hormazábal (2013). Doctor en Educación y especialista del Centro de Tecnología y Docencia de la Universidad de Concepción, explica que la Realidad Aumentada permite construir nuevas formas de conocimiento basadas en interacciones con objetos, aportando, juego, experimentación, trabajo colaborativo, entre otros.

El proceso de aprendizaje según Edgar Dale, pedagogo estadounidense que realizó contribuciones visuales y auditivas enfocadas a descifrar las fases de un proceso de aprendizaje. Desarrolló la siguiente pirámide que pretende definir cómo repercute la metodología tradicional usada en el educando.



Figura 1.1: Cono de aprendizaje según Edgar Dale

Fuente: <http://www.sabiduria.com/liderazgo/crisis-educativa/>

Como se puede apreciar, las fases para lograr un aprendizaje óptimo siguen una secuencia, en la actualidad, pueden verse afectadas debido a los grandes avances tecnológicos en información y comunicación. Se considera los criterios de Flores, Domínguez , & Rodríguez (2010). Cuando se toma en cuenta la Realidad Aumentada como herramienta para proveer creatividad a nuevas metodologías pedagógicas, se permite al estudiante experimentar la interacción con otros objetos virtuales que refuercen el aprendizaje de las clases presenciales, del material impreso de apoyo entre otros modelos pedagógicos tradicionales.

Un modelo ideal de la Universidad de San Martín de Porres USMP Virtual, mediante el Proyecto de Realidad Aumentada, pretende desarrollar la creación de revistas con principios troquelados utilizando la herramienta. Este proyecto no incentiva a reemplazar la lectura, sino más bien reforzarla a través de la simulación de objetos virtuales con los que el educando podrá interactuar mediante la Realidad Aumentada.

En la Escuela Superior Politécnica del Ejército, en el Departamento de Eléctrica y Electrónica, Rivadeneira & Román (2014), desarrollaron una aplicación de Realidad Aumentada para la Unidad Educativa FAE No. 1 de la República del Ecuador, para quinto año de educación básica en las asignaturas de Ciencias Naturales y Estudio Sociales, ya que las propiedades intrínsecas de estas materias requieren material audiovisual para mayor retención por parte de los estudiantes.

En la Universidad Internacional del Ecuador, se desarrolló el Proyecto de aplicación de Realidad Aumentada en el aprendizaje como técnica de mejoramiento pedagógico en estudiantes de 4to año básico con la asignatura de Ciencias Naturales por Rangel (2014). La investigación se originó por la necesidad de encontrar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje más efectivos, que permitan provocar cambios en las prácticas tradicionales de enseñanza.

Las tecnologías informáticas y comunicacionales se han desarrollado a la par con la educación mediante la utilización adecuada de estos recursos se evolucionan constantemente como una estrategia para renovar el aprendizaje.

Mediante la experiencia docente, el estudiante de diseño gráfico aprende simultáneamente con el lenguaje visual, las posibilidades que ofrece la Realidad Aumentada como herramienta eficaz en el desarrollo de comprensión y aprendizaje de los estudiantes, constituye un apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje en los diversos niveles de estudio.

Al incorporar esta tecnología se genera la simulación dinámica y tridimensional, donde el estudiante se incursiona creativamente al escenario educativo, siendo más atractivo por cuanto la imaginación y la creatividad tienen la oportunidad de ejecutarse en un mundo compuesto e ilimitado, por lo que se requiere utilizar varios sentidos sensoriales a la vez, para interactuar los objetos reales con los virtuales.

Para el aprendizaje y enseñanza del Diseño Básico, es necesario añadir información virtual al mundo físico permitiendo enriquecer la percepción del entorno potencializando los sentidos por medio de la Realidad Aumentada acercando al mundo real para que sea más fácil interpretar el lenguaje visual que identifique elementos necesarios en la composición gráfica y estética hasta representaciones tridimensionales, vinculados a la malla curricular en coherencia con el contenido del sílabo de la asignatura de Diseño Básico.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Diseño Básico: requiere cambios en la forma de impartir los conocimientos dentro del aula clase, es por ello necesario incorporar un recurso activo en la educación superior como la Realidad Aumentada, considerando los avances tecnológicos y los requerimientos de la educación del siglo XXI, que demanda la formación

de docentes y estudiantes cada día más competitivos en la sociedad de la información tecnológica para relacionar los elementos reales con los elementos virtuales aportando información virtual a la realidad física, logrando interactividad en la enseñanza, mediante la participación activa en la construcción del conocimiento del educando en las actividades académicas para alcanzar calidad en los procesos de enseñanza y que se reflejen en el rendimiento académico de los estudiantes.

El aprendizaje y enseñanza del Diseño Básico requiere añadir información virtual al mundo físico permitiendo enriquecer la percepción del entorno potencializando los sentidos por medio de la Realidad Aumentada acercando al mundo real para que sea más fácil interpretar el lenguaje visual en la composición gráfica, partiendo desde representaciones bidimensionales a representaciones tridimensionales, que serán proyectados mediante dispositivos necesarios como una pantalla, una cámara, software con capacidad para el procesamiento y activadores de Realidad Aumentada.

La propuesta permitió la visualización de sólidos geométricos y diseños tridimensionales mediante representaciones físicas, utilizando recursos tecnológicos como mediadores entre los procesos cognitivos de los estudiantes en la innovación educativa para aprovechar las posibilidades que ofrece la tecnología, como aporte valioso al aprendizaje y proceso de reingeniería educacional que permita mayor alcance en la obtención de conocimientos, facilitando la integración a los procesos sociales y culturales, coadyuvando en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de estudio, para que sea referente de posterior aplicación en toda la Carrera.

1.2.1. Justificación Teórica

La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real: que permite al estudiante integrarse en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador, que al ser aplicados con fines educativos, permite que interactúe el docente y

estudiante al momento de impartir los conocimientos, con el fin concreto de analizar las respuestas y la incidencia que tienen en la enseñanza de Diseño Básico para que el estudiante recepte, procese la información con mayor agilidad y desarrolle ejemplos propios de la forma tridimensional, esta tecnología se aplicó en los estudiantes de primer ciclo de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.2.2. Justificación Metodológica

El proyecto investigativo empleó el método cuasi-experimental mediante el diagnóstico, análisis, selección y aplicación práctica que permitió analizar la incidencia de la Realidad Aumentada en el rendimiento estudiantil mediante la comparación entre dos paralelos del mismo ciclo en distintos períodos académicos, demostrando que con el grupo que se aplicó la herramienta tecnológica, alcanzó un progreso grupal en el transcurso del tercer parcial a diferencia del otro curso que se trabajó sin aplicar la Realidad Aumentada. Los resultados obtenidos fueron cuantitativos de acuerdo a la interacción, con el fin de demostrar como inciden los recursos tecnológicos en la recepción, procesamiento de información, motivación, relación de lo estudiado con los objetivos de la vida real, que permitan desarrollar un aprendizaje constructivo mediante imágenes y sea reflejado en una valoración cuantitativa.

1.2.3. Justificación Práctica

Mediante la investigación se aportó con una alternativa para incluir la Realidad Aumentada en la enseñanza de la asignatura de Diseño Básico, por lo que seleccionó las aplicaciones que se adapten a los requerimientos de los estudiantes de diseño gráfico, se desarrolló objetos de aprendizaje relacionados al diseño tridimensional con el objeto de ampliar las habilidades visuales y la percepción de las formas tridimensionales, para procesar los significados que permitan comprender, responder a lo que observan mediante la capacidad de recordar coordinar la visión con otros sentidos, para visualizar

las experiencias adquiridas, para que sean más participativas las clases mediante la proyección de imágenes del entorno real con superposición de información digital con un modelo 3D en tiempo real, para completar la práctica con ejercicios prácticos, creativos que el estudiante desarrollará para fortalecer lo aprendido y construya su conocimiento bajo la guía del docente, siguiendo un procedimiento adecuado con la finalidad que se cumplan los logros del aprendizaje planteado en el sílabo.

Los beneficiarios directos del trabajo investigativo fueron los docentes y estudiantes del Primer Ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, además se contó con la colaboración de las autoridades quienes estuvieron dispuestos a colaborar con la investigación.

La investigación se encuentra al margen de las líneas de investigación de la Maestría en Informática Educativa específicamente en las herramientas computacionales para la enseñanza y en relación a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se la ubica en la línea de las tecnologías de la información, comunicación y progresos industriales en el programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada de acuerdo a las Líneas de Investigación y Programas de la Epoch (2013).

Además hace referencia a las áreas de la Senescyt, la investigación está alineada en las Ciencias de la Producción e Innovación, que tiene su base en el Plan Nacional del Buen Vivir en el Objetivo 2: Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía, con la política 2.5: Fortalecer la educación superior con visión científica y humanista, articulada a los objetivos para el Buen Vivir, política 2.7: Promover el 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, según el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 y la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2013).

Finalmente considerando como base la Clasificación UNESCO de acuerdo a la Nomenclatura para los Campos de las Ciencias y las Tecnologías se enmarca esta investigación en el Campo de la Pedagogía, Disciplina: Teoría y métodos educativos y Sub disciplina: Enseñanza programada. UNESCO (2011).

En la parte demostrativa de la investigación se empleó las herramientas Aumentaty Author y Aumentaty Viewer, con la instalación de software en aplicaciones de escritorio, webcam, objetos de aprendizaje, libro de realidad aumentada, marcadores de realidad aumentada para la captura y el procesamiento de información con el fin de generar entornos de aprendizaje dinámicos y significativos que motiven al estudiante a aprender por medio de la percepción de imágenes en tres dimensiones que serán proyectadas dentro del aula clase, para la demostración práctica no se empleó la tecnología móvil Android, por razones que no todos los estudiantes disponen de este tipo de teléfonos móviles.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

- Aplicar la Realidad Aumentada como herramienta de enseñanza y determinar su incidencia en el rendimiento académico del primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período académico Septiembre 2013 – Febrero 2014.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar software de Realidad Aumentada, para su selección adecuada en base a las características tecnológicas que benefician a los contenidos educativos de los estudiantes del primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico.

- Diseñar objetos de aprendizaje tridimensionales de la asignatura de Diseño Básico mediante aplicaciones tecnológicas para la visualización de objetos 3D.
- Implementar el software de Realidad Aumentada con los objetos de aprendizaje en los estudiantes de primer ciclo.
- Evaluar los resultados obtenidos de la Realidad Aumentada en la incidencia del rendimiento estudiantil.

1.4. HIPÓTESIS

La aplicación de la Realidad Aumentada incide en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Tipo: Causa - Efecto

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

La Realidad Aumentada es una herramienta tecnológica que ha llegado a revolucionar la educación superior con ventajas en el aprendizaje, por la facilidad para atraer la atención de las personas permitiendo utilizar todos los sentidos, siendo una alternativa para que la enseñanza se complemente con la percepción e interacción con el mundo real, de tal forma que el estudiante se incorpore a un escenario real que es aumentado con elementos virtuales trabajados en tres dimensiones.

La Realidad Aumentada se presenta como una alternativa que puede facilitar la comprensión de los fenómenos complejos mediante la integración de la información generada por computadora en el mundo real como tendencia transformadora en las experiencias cognitivas del estudiante, la aplicabilidad de esta tecnología en la enseñanza es mínimo, en los diferentes centros de educación, una ventaja es la facilidad en la consolidación del conocimiento. En este capítulo se realiza una revisión de temas relacionado a la educación, proceso de aprendizaje, identidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi y la Realidad Aumentada en la Educación.

2.1. DIDÁCTICA Y TECNOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN

Cuando se habla de Didáctica y Tecnología se integran los dos términos, la Didáctica es relevante en la formación del maestro dentro de la metodología, estrategias que emplea en el aula clase y la tecnología como un recurso disponible con el que cuenta el docente para propiciar espacios más interactivos renovando la educación, compartiendo información, siendo fundamental que se encuentren juntas para hablar de una educación tecnológica que abarca materiales multimedia mediante el desarrollo de contenidos para los determinados campos.

Revisando la definición de Elias (2000), señala que la Tecnología Educativa según su origen norteamericano involucra el software y el hardware, además de la importancia que dan a los objetivos educacionales. La Didáctica como disciplina estudia los métodos, procedimientos, formas, programas de enseñanza–aprendizaje. Se mantiene el nombre de Didáctica pero incluyendo todo lo valioso de la Tecnología Educativa, por resultar una expresión más académica. Con esta salvedad, se la emplea, en adelante, como expresión sinónima.

La autora hace referencia que la Didáctica y la Tecnología se encuentran insertadas en el proceso educativo, por una parte la tecnología como un recurso y un aporte al quehacer didáctico, siendo necesario que el docente se relacione con la información, comparta mediante diversos medios, modificando los entornos clásicos y tradicionales de comunicación, propiciando posibilidades de expresión y desarrollando nuevas extensiones de la información, muy cercano al concepto de McLuhan de la “aldea global”.

2.2. TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Basándose en los estudios de Rivera (1988), define la Tecnología Educativa como el resultado de la aplicación de las ciencias del comportamiento (Psicología del Aprendizaje, Psicología del Desarrollo, Psicología Social) y las ciencias conexas (Biología, Sociología) en el campo de la educación.

El doctor Peñaloza (2000), define la Tecnología Educativa como: El conjunto de procedimientos, técnicas e instrumentos que se emplean para la plasmación en los hechos, de una concepción educacional. Es por lo tanto, algo más que la aplicación de principios de la ciencia para resolver los problemas de la educación.

Considerando el criterio de los autores coinciden que la tecnología educativa es una ciencia que involucra la aplicación de ciencias del comportamiento, que está desarrollada para resolver problemas en la educación relacionando la tecnología con los contenidos prácticos y teóricos.

Los aportes psicológicos de especialistas como Piaget, Ausubel, Vigotsky, Binet y Bruner, contribuyen a la aparición de un enfoque cognitivo en la tecnología educativa, que permite al alumno un papel activo en la construcción de los aprendizajes, de manera que lo que resalta es el análisis de las actividades mentales del procesamiento de la información, la motivación, la codificación, la memoria, los estilos cognitivos y la solución de problema.

La Tecnología Educativa surgió íntimamente ligada a los medios, que pueden definirse como cualquier dispositivo o equipo que se utiliza normalmente para transmitir información entre las personas, así lo menciona Rossi y Biddle (1970). Sin embargo inicialmente el aspecto sobre la comprensión de estos medios en Educación necesitaba una base de teorías psicológicas para el entendimiento de la misma, permitiendo generar situaciones de aprendizaje

interactivas en donde los participantes, utilicen estrategias y medios de carácter cognitivo, es decir que aprendan pensando, reflexionando, descubriendo cosas por sí mismo.

La tecnología se da en relación entre los contenidos y los fines; es un mecanismo operativo para lograr un objetivo. Responde al cómo de la educación. Las tecnologías no deben ser concebidas como simples mecanismos operativos o instrumentos, sino también como la reflexión sistemática sobre su naturaleza, sus funciones, sus límites y su empleo racional. Sarramona (2008), menciona al respecto: La Tecnología incluye dos elementos básicos el hacer (la práctica) y la reflexión teórica de tal hacer (el saber).

2.3. PRINCIPIOS Y NORMAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

2.3.1. Principios de Fijación del Aprendizaje

La preocupación fundamental de los educadores a lo largo de varios siglos ha sido lograr que sus alumnos aprendan más y mejor, obtengan el mayor provecho de las acciones educativas. Tradicionalmente se pensó lograr este objetivo enseñando, impartiendo conocimientos, con los pobres y contraproducentes resultados que conocemos según lo menciona Gordillo (2011).

Hoy la preocupación se centra en el aprendizaje y en consecuencia, se habla de métodos de aprendizaje, de enseñar a aprender, de aprender a aprender, dentro de esta óptica se incluye: los principios de fijación del aprendizaje, que a continuación se describen pertenecen al psicólogo ruso Smirnov, que han sido probados experimentalmente la mayoría de ellos.

- a) Se aprende mejor todo aquello que tiene significado importante para la vida, aquello que está relacionado con los intereses y necesidades de las personas.
- b) Se fija y se recuerda mejor, cuando nos planteamos la tarea de recordar y no la totalidad de estímulos que actúan sobre la conciencia.
- c) Para fijar un conocimiento (estímulo), es preciso comprenderlo, captando su significado, su mensaje, su sentido. Un estímulo se fija mejor si se relaciona con conocimientos anteriormente adquiridos. El que posee más conocimientos previos, tienen más elementos con los cuales asociar.
- d) Se aprende mejor participando activamente en el proceso del aprendizaje.
- e) Lo aprendido debe repetirse bajo diferentes formas, es decir, diversos modos de percepción del estímulo estudiado: unas veces leer, en otras resumir, hacer cuadros sinópticos, conservar sobre el tema, aplicar, hacer dibujos, etc.
- f) Lo que se fija debe ser recordado desde la primera presentación, es decir, se lee un tema, luego se recuerda mentalmente, una segunda lectura, también se rememora; una tercera lectura, igualmente, etc., hasta fijar el estímulo.
- g) Las imágenes visuales de los objetos se fijan y se conservan mejor que las palabras. Por esto la enseñanza es más efectiva si se hace mediante cosas, los objetos mismos que el sólo empleo de palabras escritas o habladas.
- h) Cuando hay que recordar un material extenso, se produce un fenómeno paradójico: se recuerda menos, inmediatamente después de lo aprendido que pasado algún tiempo. A esto se llama reminiscencia. Por esto, el alumno no debe estudiar hasta los instantes inmediatos del examen.
- i) Cuando mayor número de sentidos intervienen en un aprendizaje éste es mejor y más duradero, se aprende más oyendo, viendo y haciendo.

Los principios de fijación del aprendizaje del psicólogo ruso Smirnov, tienen veracidad, es lo que hoy día sucede en el proceso de enseñanza – aprendizaje

dentro del aula universitaria. Lo que conocemos como Neuropedagogía es necesario que el docente por su parte utilice técnicas, métodos, estrategias idóneas para cumplir con su fin a su vez el estudiante mantenga una predisposición al aprender, haciendo referencia a que el aprendizaje se fija acertadamente por medio de imágenes visuales de objetos esto a su vez le invita a hacer, le motiva al educando, se considera como relevante este aspecto para los estudiantes de Primero Diseño Gráfico que requieren este mecanismo por su trabajo práctico en la Unidad 3, de la forma tridimensional de la asignatura de Diseño Básico para que el aprendizaje sea duradero reforzando con imágenes, textos y palabras.

Se considera el criterio de Jiménez (2014). En este sentido la Neuropedagogía es una disciplina tanto biológica como social. No puede haber mente sin cerebro, ni cerebro sin contexto social y cultural. En síntesis el cerebro humano es un procesador de significados atravesados por una gran cascada de moléculas de la emoción que afectan nuestra mente y nuestra corporalidad. De esta forma su actividad principal es hacer automodificaciones y auto-organizaciones permanentemente (autopoiesis), y no representaciones del mundo externo, como muchos autores lo plantean. Es así como la Neurociencia tiene como objeto descifrar el lenguaje del cerebro y la Neuropedagogía comunicarlo.

Se asocia la Neuropedagogía con la enseñanza, por ser una ciencia que estudia el cerebro humano y trata de entenderlo cómo un órgano social capaz de ser modificado en los procesos de enseñanza y aprendizaje especialmente lúdicos y no simplemente como un computador.

2.4. RENDIMIENTO ACADÉMICO

El rendimiento académico se define como el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional, Figueroa (2004) y establecida por el MINED (2002). En otras palabras, se refiere al resultado cuantitativo que se obtiene en el

proceso de aprendizaje de conocimientos, conforme a las evaluaciones que realiza el docente mediante pruebas objetivas y otras actividades complementarias.

Partiendo del punto de vista de Carlos Figueroa (2004, Pág. 25) define el rendimiento académico como “el conjunto de transformaciones operadas en el educando a través del proceso enseñanza-aprendizaje, que se manifiesta mediante el crecimiento y enriquecimiento de la personalidad en formación”.

Por ser cuantificable, el rendimiento académico determina el nivel de conocimiento alcanzado por el estudiante, considerado como criterio para medir el éxito o fracaso escolar a través de un sistema de calificaciones de 0 a 10 en la mayoría de los centros educativos públicos y privados, o al trabajar con plataforma educativa se utiliza el sistema de porcentajes de 0 o 100%.

El rendimiento académico no son sólo las calificaciones dadas sino que la evaluación tiene que ser una medida objetiva entre el estado emocional y el rendimiento de los alumnos, asumiendo como el resultado de diferentes etapas del proceso, que se manifiesta mediante el enriquecimiento del educando en formación, acompañado de un conjunto de habilidades, destrezas, aptitudes, ideales, interés, entre otros, en el que intervienen factores como la metodología del profesor, aspecto individual del alumno, apoyo familiar, situación social, etc., que permite canalizar el cumplimiento de los objetivos previstos en el proceso educativo.

2.5. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Tomado de UTC, Modelo Educativo y Pedagógico (2013). La Universidad Técnica de Cotopaxi, es una Institución de Educación Superior Pública, Autónoma, Laica y Gratuita, que surgió en 1992 como extensión de la Universidad Técnica del Norte, fruto de la lucha del pueblo de Cotopaxi. Se crea mediante la Ley promulgada en el Registro Oficial No. 618 del 24 de enero de 1995 y forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior

Ecuatoriano. Es una Universidad alternativa frente a la estructura y concepción tradicional de la Educación Superior; que responde a la época de cambios que vive el mundo y la sociedad ecuatoriana. Asume los retos del cambio desde la perspectiva del compromiso social, y del desarrollo de la ciencia como instrumento para comprender la realidad, pero sobre todo para transformarla con una profunda vinculación con el pueblo, de donde se confirma su pertinencia, es el principal fundamento socio-cultural de la UTC.

La Universidad Técnica de Cotopaxi oferta diversas carreras de formación profesional en pregrado, modalidad presencial, a través de tres Unidades Académicas en las cuales se encuentran diferentes Carreras; y posgrados en diferentes programas.

2.5.1. Educación para la Emancipación en la Universidad Técnica de Cotopaxi

Tomado de UTC, Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (2011 – 2015). La necesidad de mejorar cuanti–cualitativamente la educación, se recoge en el Proyecto Educativo para la Emancipación; que se orienta a formar integralmente a los profesionales, propiciando una formación con elevado rigor académico, científica–técnica, con sensibilidad y conciencia social; en un contexto pluricultural, multiétnico y multinacional; así como la necesidad de partir desde el aula y con todos los involucrados hacia una educación pública de calidad.

En esta propuesta de educación superior; la esencia educativa, es la fuerza del análisis, razonamiento, crítica, autocrítica, creatividad, e identidad; hacia la liberación social y nacional de los pueblos. La formación de hombres y mujeres que apliquen en la práctica los conocimientos asimilados, que puedan solucionar problemas, que actúen creadoramente y posean los más elevados valores humanos, es el propósito de esta nueva concepción educativa.

De ahí la necesidad de formar a un ser humano que sea capaz de participar en la sociedad enfrentando a la explotación, opresión, discriminación étnica y cultural, a la segregación del género, a la violación de los derechos humanos, al deterioro del ambiente, al sometimiento actual, a la aculturación a la que están sujetos nuestros pueblos y particularmente la juventud.

2.5.2. Evaluación Educativa

La Universidad Técnica de Cotopaxi plantea una evaluación integral en la cual se practique principios de la dialéctica, democracia, colectividad, rigurosidad, sistemática, documentada y formativa, que permita: Potenciar las capacidades de la persona, afianzar aciertos, corregir errores, reorientar y mejorar los procesos educativos, socializar los resultados, transferir el conocimiento teórico y práctico, aprender de la experiencia, afianzar valores y actitudes, orientar el proceso educativo y mejorar su calidad, promover, certificar o acreditar a los estudiantes. La evaluación, desde la concepción de la Universidad Técnica de Cotopaxi, asume las siguientes características:

- Es dialéctica y no dogmática
- Es democrática y no excluyente
- Es colectiva y no solamente individual
- Es rigurosa y no arbitraria
- Es sistemática y no ocasional
- Es documentada y no casual
- Es formativa y no discriminativa

Para los autores Colén y otros (2006). La evaluación en la época actual debe abarcar todos los componentes o elementos del sistema educativos es decir debe ser sumativa y formativa. La evaluación formativa proporciona orientaciones sobre proceso educativo docente–estudiante, debe ser capaz de proporcionar una retroalimentación; mientras que la evaluación sumativa

informa a docentes y estudiantes el grado de consecución de los objetivos aprendidos. Es decir la evaluación debe permitir evaluar hasta qué punto los aprendizajes establecidos en función del esquema de la asignatura se han conseguido, permiten que estudiantes y docentes conozcan donde se encuentra el alumno en relación a su aprendizaje, dónde necesita estar y cuál es el modo mejor de llegar ahí.

2.5.3. Tipos de Evaluación

2.5.3.1. Evaluación Diagnóstica

La evaluación inicial es de diagnóstico, determina los pre-requisitos con que cuenta el alumno al iniciar el aprendizaje: qué representación se hace de la realidad, qué capacidad tiene de realizar conductas, qué expectativas manifiesta, qué actitudes posee, qué lenguaje domina.

2.5.3.2. Evaluación Continua, Formativa o Procesual

La evaluación está integrada al proceso educativo y de hecho toma también carácter de proceso, la dinámica del proceso educativo se produce no sólo en la conjunción de innumerables variables que en él intervienen, sino porque ellas mismas en su dialéctica cambian, razón que da a la evaluación de proceso gran complejidad. Esta característica le da más valor a los objetivos educativos que con gran sentido de flexibilidad, no pueden dejar de orientar la direccionalidad del proyecto educativo, expresar tendencias y aspiraciones que posean las mejores potencialidades para no perder la dirección durante el proceso.

2.5.3.3. Evaluación Sumativa

La evaluación sumativa obliga al sistema educativo ecuatoriano que exige cuantificar como aspecto complementario a la evaluación ya que necesariamente lo cualitativo debe transformarse en cuantitativo. Este tipo de evaluación no se relaciona con exámenes sino más bien al resultado del proceso de evaluación.

La organización del proceso de evaluación de la UTC está estructurada en TRES PARCIALES en el ciclo académico bajo los siguientes indicadores.

- Talleres basados en el aprendizaje colaborativo 20%
- Trabajo de investigación con argumentación 30%
- Pruebas 30%
- Trabajo autónomo 20%

2.5.4. Instrumentos de la Evaluación Educativa

Los instrumentos de la evaluación no tienen por qué ser espontáneos, ni subjetivos. Ellos deben poseer características de validez y fiabilidad. Para cumplir con este requisito se debe partir de la delimitación de fines y propósitos del proceso de la formación integral del estudiante. A continuación los siguientes instrumentos:

- Ficha de observación
- Listas de control
- Registro anecdótico
- Cuaderno
- Fichas de elaboración de gráficos, mapas, estadísticas, etc.
- Cuestionarios
- Ficha de Resolución de problemas explicitando los pasos seguidos.

- Fichas de recogida de información
- Diarios
- Trabajos monográficos.
- Guías de Aprendizaje
- Hoja de Comprobación
- Inventario
- Monografía
- Representación Gráfica
- Diario de Auto-evaluación
- Diario de Campo
- Portafolio

2.6. REALIDAD AUMENTADA

Se considera el criterio de los autores Carracedo & Martínez (2012). La Realidad Aumentada (RA), del inglés Augmented Reality, comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario mixto, aumentado con información adicional generada por ordenador. La realidad física se combina con elementos virtuales, disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real de acuerdo a los expositores Jiménez, Chang, & Gomero (2013). Los objetos virtuales en 2D y 3D se superponen al mundo real; el efecto suscitado comporta la coexistencia de dos mundos, virtual y real, en el mismo espacio.

De acuerdo al criterio de los autores Herrera, Torres, Estrada, & Gutiérrez, (2012). La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador que coinciden con el criterio de Basogain, Olabe, Espinosa, Rouéche, & Olabe, (2010). Esta tecnología está introduciéndose en nuevas áreas de aplicación como son en la reconstrucción del patrimonio histórico, el entrenamiento de

operarios de procesos industriales, marketing, el mundo del diseño interiorista, guías de museos, diseño editorial, sitios web.

La formación académica está al margen de estas iniciativas y también ha empezado a introducir la tecnología de la Realidad Aumentada en algunas de sus disciplinas. El desarrollo de iniciativas en la utilización de esta tecnología en la educación y su divulgación contribuirán en la comunidad docente.

Para entender este mecanismo se hace referencia a los sentidos humanos a través de ellos percibimos el mundo que nos rodea. La realidad física es concebida a través de la vista, el oído, el olfato, el tacto y el gusto. La Realidad Aumentada viene a potenciar los cinco sentidos con una nuevo lente gracias a la cual la información del mundo real se complementa con la digital permitiendo la superposición, en tiempo real, de imágenes, marcadores o información generados virtualmente, sobre imágenes del mundo real. Creando de esta manera un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales ofreciendo una experiencia visual para el usuario que puede llegar a pensar que forma parte de su realidad cotidiana olvidando incluso la tecnología que le da soporte.

La expresión Realidad Aumentada fue acuñada en 1992 por el profesor Thomas Preston Caudell de la Boeing. Caudell utilizó esta expresión para describir un sistema de nueva generación que habría ayudado en el ensamblaje e instalación de cables eléctricos en los aviones Caudell & Mizell (1992). En los años sucesivos, la RA ha sido principalmente una tecnología experimental estudiada en diversos laboratorios y universidades del mundo.

2.6.1. Elementos que componen un sistema de Realidad Aumentada

Un sistema de Realidad Aumentada está compuesto por varios elementos que juntos dan el resultado final: sobreponer la realidad virtual en un entorno físico, de acuerdo a Reinoso (2013).

- Una **cámara** que capture las imágenes que se distinguen a nuestro alrededor, normalmente son las webcams de los ordenadores personales. Su principal función es la de transmitir la información del mundo real al procesador del sistema de realidad aumentada para poder combinar ambos mundos.
- El **procesador** interpretará la información del mundo real que le llega a través de la cámara como la información que debe sobreponer sobre este mundo real. Es el elemento que integra los dos mundos.
- El **marcador** es el elemento donde se van a reproducir las imágenes creadas por el procesador y serán visualizadas a través de la pantalla donde se reproduzca la imagen, el modelo en 3D que nos ofrece la Realidad Aumentada. De acuerdo a los movimientos realizados en el marcador el modelo 3D se moverá con él, cambiará de tamaño, los marcadores pueden ser impresos en papel o los que usan objetos que son reconocidos por un determinado software conduciendo a la experiencia de la Realidad Aumentada.
- **Elemento activador** es el componente que activa el uso de los dispositivos móviles conjuntamente con la Realidad Aumentada ya que esta tecnología usa elementos de estos tales como la brújula, el GPS y el acelerómetro. Estos elementos calculan la posición de nuestro dispositivo.



Figura 2.1: Marcador Realidad Aumentada WION

Fuente: <http://www.realidad-aumentada.eu/elementos-de-la-realidad-aumentada/>

2.6.2. Tipos de Realidad Aumentada

Se distingue básicamente dos: la Realidad Aumentada que emplea marcadores y la Realidad Aumentada basada en la posición, se considera la clasificación de Reinoso (2011).

2.6.2.1. Realidad Aumentada basada en marcadores

Para Aumentame Beta (2011), este tipo de Realidad Aumentada emplea marcadores (símbolos impresos en papel) o imágenes, en los que se superpone algún tipo de información (imágenes, objetos 3D, vídeo) cuando son reconocidos por un software determinado, según Weebly (2012).



Figura 2.2: AndAR marker

Fuente: <http://www.aumenta.me/?q=node/36>

Para experimentar la Realidad Aumentada basada en marcadores el procedimiento general suele ser el siguiente:

- Imprime el marcador correspondiente
- Enciende la webcam
- Abre la aplicación (solicitará acceso a la webcam)
- Sitúa el marcador delante de la cámara.
- El software reconoce el marcador y superpone generalmente una imagen 3D.



Figura 2.3: AndAR (Android Market)

Fuente: <http://www.aumenta.me/?q=node/36>

El software en ejecución es capaz de realizar un seguimiento del marcador de tal manera que si el usuario lo mueve, el objeto 3D superpuesto también sigue ese movimiento, si se gira el marcador se puede observar el objeto 3D desde diferentes ángulos y si se acerca o se aleja, el tamaño del objeto aumenta o se reduce respectivamente.

Dentro de este grupo se puede añadir los códigos QR, que contienen un mensaje que puede ser leído por un lector de códigos QR instalado en el teléfono móvil. Los códigos QR no son como los marcadores de Realidad Aumentada que únicamente pueden ser identificados por la aplicación para la que han sido diseñados. La información que se muestra en un marcador o una imagen, viene determinada por la aplicación que se ejecuta, sin embargo en un código QR la información o acción a realizar está codificada en el propio símbolo, pudiendo ser leído por cualquier lector de códigos QR.

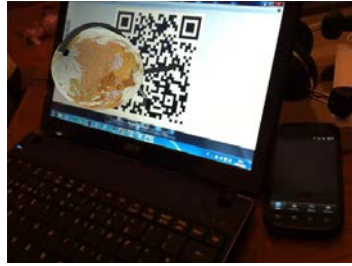


Figura 2.4: Códigos QR Realidad Aumentada

Fuente: <http://www.aumenta.me/?q=node/36>

2.6.2.2. Realidad Aumentada basada en la posición

Desde el año 2009 se han venido desarrollando aplicaciones para dispositivos móviles llamadas navegadores de Realidad Aumentada. Estas aplicaciones utilizan el hardware de los smartphones o teléfonos inteligentes (gps, brújula y acelerómetro) para localizar y superponer una capa de información sobre puntos de interés (POIs) de nuestro entorno. Cuando el usuario mueve el smartphone captando la imagen de su entorno, el navegador, a partir de un mapa de datos, muestra los POIs cercanos. (Los POIs o puntos de interés pueden ser creados de varias formas que serán tratadas en AumentaME).

El otro tipo usará los elementos de posicionamiento de nuestros dispositivos móviles para señalarnos puntos de interés, rutas a seguir.



Figura 2.5: Powerhour2 por WIKITUDE en Flickr - Licencia CC

Fuente: <http://www.aumenta.me/?q=node/36>

2.7. REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN

Considerando los criterios de Basogain & Espinosa (2007). Una de las aplicaciones más conocidas de la Realidad Aumentada en la educación es el proyecto Magic Book del grupo activo HIT de Nueva Zelanda. El alumno lee un libro real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el alumno ve una escena de Realidad Aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual inmersivo.

La figura 2.6 muestra el Magic Book y sus aplicaciones en la enseñanza de los volcanes y el sistema solar.



Figura 2.6: El Magic Book y sus aplicaciones en materias de ciencias sociales

Fuente: http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf.

Instituciones del prestigio como Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Harvard están desarrollando en sus programas y grupos de Educación aplicaciones de Realidad Aumentada en formato de juegos; estos juegos buscan involucrar a los estudiantes de educación secundaria en situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus dispositivos móviles.

Se han desarrollado juegos para enseñar materias de matemáticas y ciencias, todos ellos están orientados a trabajar de forma colaborativa entre los estudiantes.

En el ámbito europeo existen diferentes proyectos que diseñan y desarrollan aplicaciones innovadoras que integran Realidad Aumentada para ser utilizadas

en la educación. Entre otros proyectos se pueden destacar CONNECT, CREATE y ARiSE. Estas nuevas herramientas basadas en presentaciones 3D y con gran interacción facilitan la comprensión de las materias de todas las ciencias. Los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales en un entorno real aumentado y desarrollan el aprendizaje experimentando.

La figura 2.7 ilustra un sistema de enseñanza sobre el aparato digestivo basado en Realidad Aumentada.



Figura 2.7: Sistema de Realidad Aumentada desarrollado en el proyecto ARiSE

Fuente: http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf

Centrando el interés de la aplicación de la Realidad Aumentada en la educación superior se pueden indicar diferentes grupos activos y aplicaciones; destacamos entre ellos las aplicaciones realizadas para distintas disciplinas académicas como la enseñanza de conceptos de ingeniería mecánica en combinación de Web3D, la enseñanza de matemáticas y la enseñanza de geometría como se ilustra en la figura 2.8.



Figura 2.8: Sistema de enseñanza de geometría basado en la plataforma Studierstube

Fuente: http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf

Una vez revisada la información de los autores se considera que la Realidad Aumentada tiene sus inicios aproximadamente en 1960, cuando Sutherland usó un dispositivo de despliegue de imágenes tridimensionales de tipo casco, para visualizar gráficos tridimensionales. En los últimos años se han desarrollado hardware, software, aplicaciones y contenidos que permiten insertar esta tecnología en el campo educativo. En la web se dispone de sitios en donde se pueden descargar aplicaciones que pueden ser instaladas en el ordenador o en el dispositivo electrónico con configuración en diferente arquitectura de hardware, permitiendo que la información contenga riqueza visual.

2.7.1. Software de Escritorio para crear contenidos de Realidad Aumentada

Dentro de las aplicaciones de escritorio de Realidad Aumentada se encuentran las siguientes:

ARToolKit: Librería GNU GPL que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada, desarrollado originalmente por Hirokazu Kato en 1999 y fue publicado por el HIT Lab de la Universidad de Washington. Actualmente se mantiene como un proyecto de código abierto alojado en SourceForge con licencias comerciales disponibles en ARToolWorks, según Dashway Technologies, LLC (2010).

ATOMIC Authoring Tool: Es un software Multi-plataforma para la creación de aplicaciones de realidad aumentada, el cual es un Front_end para la librería ARToolKit. Fue desarrollado para no-programadores, y permite crear rápidamente, pequeñas y sencillas aplicaciones de Realidad Aumentada. Está licenciado bajo la Licencia GNU GPL según Dashway Technologies, LLC (2010).

BuildAR: En 2008, HIT Lab NZ lanzó la versión inicial de BuildAR, que proporciona la funcionalidad básica requerida para la construcción de escenas

de realidad aumentada. Puede cargar un único modelo 3D en cada marcador, y organizar los modelos que utilizan las herramientas de edición de gráficos o la interfaz de usuario sencilla. El BuildAR original ha sido ampliamente utilizado por los amantes del AR, estudiantes y educadores, así como una herramienta para la creación de prototipos rápidamente las ideas comerciales e industriales. Durante los últimos años, el HIT Lab NZ ha utilizado BuildAR como parte de sus actividades de Kids Fest. El Laboratorio de HIT en Tasmania ha utilizado como parte de un curso de pregrado en las interfaces de usuarios virtuales y la realidad aumentada.

Si bien el desarrollo del software BuildAR original ha cesado en favor del desarrollo de BuildAR Pro, todavía se puede descargar de forma gratuita y ver el contenido del tutorial, según *Making AR Accessible for everyone* (2014).

Metaio: Crea fácilmente y actualiza experiencias AR sin conocimientos de programación. Basta con arrastrar y soltar imágenes en 2-D y el contenido gráfico 3-D en el escenario de recuperación, sin esfuerzo crear AR Aplicaciones para múltiples plataformas, incluyendo iOS, Android, PC con Windows y Mac OS X. Solución de seguimiento de AR completo para imágenes 2D, objetos y entornos 3-D, SLAM seguimiento instantáneo y la búsqueda visual, *Metaio Creator* (2014).

SDK: Un kit de desarrollo de software o SDK (siglas en inglés de software development kit) es generalmente un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permite al programador crear aplicaciones para un sistema concreto, por ejemplo ciertos paquetes de software, frameworks, plataformas de hardware, computadoras, videoconsolas, sistemas operativos, etc.

Aumentaty Author 1.2: “La herramienta de generación de contenidos de Realidad Aumentada idónea para los que no saben programar”. Tomado de la página electrónica de Aumentaty Author, Author (2013).

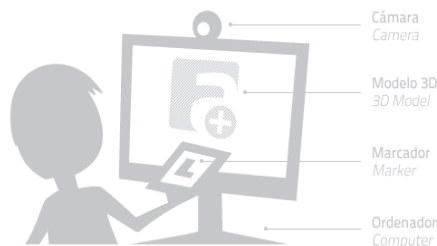


Figura 2.9: Sistema de Realidad Aumentada

Fuente: <http://author.aumentaty.com/acerca-de-aumentaty-author>

Características Generales

Aumentaty Author forma parte de las herramientas para generar contenidos en Realidad Aumentada. Aumentaty Author utiliza tecnología de marcas fiduciales para reconocer el espacio tridimensional mostrado por la cámara de tu dispositivo y posicionar el contenido.

Aumentaty Author ha sido diseñado teniendo en cuenta la facilidad de uso y permite, sin ningún conocimiento de programación, realizar contenidos en Realidad Aumentada en poco tiempo. Las escenas generadas por Aumentaty Author están pensadas para publicar y compartirlas con otros usuarios. Al publicar las escenas se genera un fichero no editable que se puede visualizar con nuestro visor gratuito Aumentaty Viewer para PC, o la APP Aumentaty Viewer para Móviles (BETA).

Características de la versión 1.2

Aumentaty Author 1.2 puede crear escenas de RA para exportar a dispositivos móviles y visualizarlas con la APP Aumentaty Viewer (BETA). Permite trabajar directamente en Windows, MacOS, Android e iOS. Una misma escena la

visualizo tanto en sistemas de escritorio (PC, MAC) como en smartphones y tabletas Android e iOS. Incluye un nuevo set de marcadores adaptados para su uso con dispositivos móviles (smartphones y tablets).

Tabla 2.1: Características Técnicas de Aumentaty Author 1.2

Características Técnicas	
Sistema Operativo	Microsoft® Windows® XP con Service Pack 3 Microsoft® Windows 7® Microsoft® Windows 8® MAC OSX® Mountain Lion® 10.8.2
Hardware Mínimo Recomendado	Intel Core 2 Duo Processor 2.0GHz o AMD AthlonX2 2.0GHz 1 GB de RAM 200 MB de espacio disponible en el disco duro para la instalación; se necesita espacio libre adicional durante la instalación. Resolución de pantalla mínima de 1024 x 768 Tarjeta gráfica compatible con OpenGL 2.0 Probado en MAC MINI®, iMAC®, MAC PRO® WebCam

Fuente: www.aumentaty.com, Reinoso Raúl

Considerando el manifiesto de Educación 3.0 (2012). Aumentaty es una iniciativa impulsada por LabHuman de la Universidad Politécnica de Valencia, con el objetivo de proporcionar soluciones de software de Realidad Aumentada en diversos ámbitos, especialmente el educativo.

Con el programa Aumentaty Author, los profesores y alumnado pueden crear escenas de RA de forma rápida y sencilla (para visualizar modelos 3D, en .dae, .obj, .3ds y .fbx, basta con arrastrar el nombre del modelo sobre el marcador seleccionado).

Para acceder a la descarga del software se debe registrarse en la web de Aumentaty, cumplimentar los datos del cuestionario. Finalizado el registro, el sistema envía un correo electrónico con una clave para acceder a la zona privada y donde se puede iniciar la descarga del instalador de la herramienta.

Además, está disponible para su descarga Aumentaty Viewer, un visor que permite visualizar y compartir los contenidos independientemente de la herramienta de autor.

Para el Profesor Miranda (2012). Docente de la UNACHI: La herramienta Aumentaty Author fue la atracción principal de los visitantes al stand de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) en MEDUCA Virtual 2012. Docentes, maestros y estudiantes de los distintos niveles educativos de la provincia de Chiriquí mostraron mucho interés sobre la aplicación y valoraron las ventajas educativas que brinda la herramienta Aumentaty Author en la modalidad de aprendizaje presencial o virtual. Fue interesante observar a estudiantes que llevaban su computadora portátil (donadas por el Gobierno Nacional) al stand de la UNACHI para solicitar la instalación de la aplicación de realidad aumentada (Aumentaty Author). Los maestros y docentes de la provincia también solicitaron a los estudiantes del stand de la UNACHI la instalación de tan extraordinaria herramienta educativa.

La aplicación Aumentaty Author se puede descargar del sitio web www.aumentaty.com donde se tiene que crear una cuenta de usuario (llenar formulario). Para utilizar la aplicación Aumentaty Author se requiere una computadora personal (ordenador) con una cámara web e imprimir las marcas (marcadores) RA de Aumentaty Author. El software Aumentaty Author es muy sencillo de utilizar, solamente se requiere arrastrar el nombre del modelo (Biblioteca de modelos) sobre la marca (Marcas RA) preferida. Para finalizar dar clic al botón de comandos cámara (Usar fuente de video) y presentas el marcador impreso que has seleccionado al frente de la cámara web (de la computadora).

Se considera flexible esta aplicación por su compatibilidad con los modelos 3D, con sólo arrastrar el nombre del modelo sobre las marcas clásicas que proporciona Aumentaty Author son reconocidas, de forma rápida, sencilla, útil e intuitiva, y su adaptabilidad idónea al ambiente educativo que son visualizadas mediante Aumentaty Viewer.

Se seleccionó Aumentaty Author por ser el conjunto de soluciones tecnológicas que se adapta a los dispositivos que los usuarios deseen emplear, abarcando desde el uso de ordenadores, uso de pizarras digitales, su adaptación a los sistemas operativos que sean requeridos, los elementos que se requieren son de bajo costo utilizando un ordenador y una webcam que ofrece excelentes resultados y accesible a todo público.

Esta herramienta facilita la comunicación, donde mezcla lo real con lo virtual y proporciona información al emisor que motiva al estudiante interactuar con los elementos de manera natural, gracias a su nuevo lenguaje visual, que representa la información mediante imágenes 3D, siendo idóneo para las aplicaciones en la educación en asignaturas prácticas, medicina, arquitectura, industria, robótica, entretenimiento, publicidad entre otras. De todos los software disponible se considera que Aumentaty Author, ideal para desarrollar aplicaciones educativas por su versión en español y su manejabilidad.

2.8. SOFTWARE DE DISEÑO GRÁFICO Y MODELADO

2.8.1. Adobe Illustrator

El software Adobe® Illustrator® CS6 según Criptoy (2012), utiliza el nuevo sistema de rendimiento Adobe Mercury Performance System que permite trabajar con rapidez, estabilidad en archivos grandes y complejos. Una interfaz

actualizada, moderna agiliza las tareas diarias, las herramientas creativas avanzadas le permiten captar su visión mejor que nunca.

Entre las funciones de nuevas de Illustrator CS6 se trabaja con precisión, velocidad y estabilidad en archivos grandes y complejos con Adobe Mercury Performance System. Trabaje con rapidez, estabilidad sólida aprovechando el nuevo Performance System que incluye compatibilidad nativa de 64 bits para Mac OS y Windows® a fin de potenciar las tareas que antes resultaban con frecuencia imposibles, como abrir, guardar y exportar archivos de gran tamaño, así como obtener una vista previa de diseños elaborados. Permite gestionar eficientemente las tareas diarias y las funciones favoritas, trabajando de forma más eficiente e intuitiva con una interfaz de usuario moderna.

2.8.2. Adobe Photoshop

El software Adobe® Photoshop® CS6 Extended según Cripto (2012), ofrece la magia de las imágenes de última generación, nuevas opciones creativas y un rendimiento sin igual permite un retoque con más precisión creando de manera intuitiva gráficos en 3D, diseños en 2D y películas enteras mediante las herramientas y flujos de trabajos nuevos y renovados.

Entre las principales funciones nuevas de Photoshop CS6 Extended Aumenta su productividad, mejore su creatividad con las nuevas herramientas pioneras basadas en contenido, el nuevo motor Adobe Mercury Graphics Engine, la creación de ilustraciones 3D simplificada, las herramientas de diseño reestructuradas, crea gráficos 3D con facilidad gracias a su interfaz de usuario intuitiva, que perfecciona las creaciones 3D con sombras, iluminación, animación, nuevos bocetos y dibujos animados.

Maximice su creatividad experimentando avances creativos con herramientas de diseño nuevas y mejoradas, permite crear vídeos de forma intuitiva dentro del entorno de Photoshop.

2.8.3. Adobe Indesign

Software Adobe InDesign CS6 según Adobe Creative Suite 6 Master Collection (2012), es una aplicación de maquetación versátil que le ofrece un control de píxeles perfecto sobre el diseño y la tipografía, permite crear páginas elegante, atractivas para la impresión, tabletas, y otras pantallas.

Ideal para diseñar eficientemente diseños de página para impresión o pantallas, más rápido, más fácil, mejora la productividad con ahorro de tiempo tales como la ventana dividida, contenido herramientas coleccionista, escala de grises de previsualización, fácil acceso a las fuentes utilizadas recientemente.

2.8.4. SketchUp

Es un programa informático de diseño y modelaje en 3D para entornos arquitectónicos, ingeniería civil, videojuegos o películas. El programa es desarrollado y publicado por Google según Plusesmas.com (2010).

Esta herramienta permite conceptualizar rápidamente volúmenes y formas arquitectónicas de un espacio, los modelos pueden ser subidos a la red mediante el propio programa y almacenarse directamente en la base de datos destinadas para los objetos según el Blog, El mundo de las obras civiles (2010).

Según lo describe Blog de IT. (2010). SketchUp fue diseñado para usarlo de una manera intuitiva y flexible, facilitando ampliamente su uso en comparación con otros programas de modelado 3D.

El programa incluye en sus recursos un tutorial en vídeo para ir aprendiendo paso a paso cómo se puede ir diseñando y modelando el propio ambiente. SketchUp permite conceptualizar, modelar imágenes en 3D de edificios, coches, personas, cualquier objeto o artículo dentro de la imaginación del diseñador o dibujante, el programa incluye una galería de objetos, texturas e imágenes para descargar.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se aborda la parte metodológica de la tesis, donde se indica el diseño de la investigación para este caso es cuasi experimental porque se trabaja con dos grupos, el tipo de investigación, escenarios de pruebas, mediante la descripción del proceso de ejecución del proyecto.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Considerando que la investigación aplicada consiste en recoger los resultados obtenidos en la práctica para usarlo en beneficio de la sociedad educativa, el presente trabajo utiliza este tipo de investigación que desea resolver un problema identificado mediante aplicaciones prácticas y los resultados existentes producto de la investigación al aplicar la herramienta informática Realidad Aumentada en los estudiantes de primero Diseño Gráfico Computarizado en la asignatura de Diseño Básico, en el tercer parcial del periodo académico Septiembre 2013 – Febrero 2014, se evalúan los resultados

cuantitativos de los procesos académicos, reflejados en una calificación, además el trabajo investigativo es de tipo aplicada, de campo y comparativa.

Aplicada, en relación al estudio realizado se aportó con una nueva forma de trabajo en el aula utilizando un software en el proceso de inter-aprendizaje que su resultado final se reflejó en el rendimiento estudiantil.

De campo porque el problema estudiado se presentó, para este caso en el aula de primer ciclo de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se aplicó el software a los estudiantes, utilizando para su presentación el material didáctico elaborado con software de modelado 3D y visualizado mediante herramientas de Realidad Aumentada y técnicas como la encuesta para recoger resultados de la influencia que tiene éste recurso tecnológico en los estudiantes de primero Diseño Gráfico Computarizado.

Comparativa se establecieron comparaciones entre dos periodos académicos Marzo–Agosto 2013 y Septiembre 2013-Febrero 2014, por razones de existir un solo paralelo en cada periodo académico. Con el paralelo del periodo Marzo–Agosto 2013, no se empleó la Realidad Aumentada, en cambio con el paralelo del periodo Septiembre 2013-Febrero 2014, se utilizó la Realidad Aumentada, los resultados obtenidos sirvieron de base para determinar si existieron cambios en el rendimiento académico.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación aplicó un diseño cuasi experimental, en el que se manipuló la variable independiente que es la Realidad Aumentada, y se trabajó con un grupo previamente seleccionado, que constituyen los estudiantes de primero Diseño Gráfico.

El enfoque del trabajo investigativo empleado fue el paradigma cuantitativo, una vez aplicada la herramienta de enseñanza de Realidad Aumentada como estímulo al grupo de estudiantes elegido como muestra, se evaluó la influencia que ejerce en el rendimiento académico para ser cuantificada en una valoración de 1 a 10 puntos. Explicando los hechos que se estudió en relación a las respuestas obtenidas por los estudiantes ante la incorporación de esta herramienta, permitiendo orientar a la comprobación de hipótesis asumiendo la realidad existente.

3.3. HIPÓTESIS

La presente investigación determinó la incidencia de la Realidad Aumentada en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico, los cambios experimentados en el desempeño de los estudiantes en los procesos académicos, ventajas presentadas al emplear la herramienta tecnológica.

3.3.1. Sistema de Hipótesis

H1= La aplicación de la Realidad Aumentada incide en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Ho= La aplicación de la Realidad Aumentada no incide en el rendimiento académico de los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.3.2. Operacionalización de las variables

De acuerdo a la hipótesis planteada se han identificado dos variables:

Variable independiente:

- Aplicación de la Realidad Aumentada

Variable dependiente:

- Incidencia en el rendimiento académico

a) Operacionalización Conceptual

Tabla 3.1: Operacionalización Conceptual de las variables

Variable	Tipo	Concepto
Aplicación de la Realidad Aumentada	Variable Independiente	La aplicación de la Realidad Aumentada, es el uso de las herramientas tecnológicas basadas en marcas y al ser proyectadas a un dispositivo de entrada y salida se visualizan los objetos 3D
Incidencia en el rendimiento académico	Variable Dependiente	La incidencia en el rendimiento estudiantil, es el cumplimiento de actividades académicas y la calificación correspondiente al tercer parcial.

Fuente: Silvia Maldonado

b) Operacionalización Metodológica

Tabla 3.2: Operacionalización Metodológica de las variables

Variable	Categorías	Indicadores	Técnica	Instrumento
Aplicación de la Realidad Aumentada	Herramientas tecnológicas	N° de herramientas tecnológicas analizadas y seleccionadas N° de herramientas instaladas	Encuesta	Cuestionario aplicado a los docentes
Incidencia en el rendimiento académico	Resultados del Aprendizaje	Sistema de tareas Prueba del tercer parcial Calificación del tercer parcial	Encuesta	Matriz de Resultados del Aprendizaje Cuestionario aplicado a los estudiantes Registro de calificaciones

Fuente: Silvia Maldonado

3.4. POBLACIÓN

La población constituyen los estudiantes de primero Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, periodo Septiembre 2013–Febrero 2014, por existir un solo paralelo de primero se decide trabajar con todo el grupo, a quienes se aplicó la herramienta informática con un total de 44 estudiantes.

3.5. MUESTRA

La presente investigación utiliza una muestra intencional, los elementos muestrales de la población fueron seleccionados bajo el juicio personal del investigador.

Para Namakforoosh (2005), el muestreo intencional se caracteriza por el empleo del criterio y por un esfuerzo deliberado para obtener muestras representativas mediante la inclusión de áreas típicas o grupos típicos en la muestra.

En este tipo de muestreo el investigador tiene previo conocimiento de los elementos poblacionales, este muestreo es subjetivo se requiere que el investigador conozca los elementos muestrales, lo que permite que el muestreo sea representativo.

Para la muestra de esta investigación se trabajó con la población total es decir con los 44 estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico, del periodo Septiembre 2013–Febrero 2014, a este grupo se aplicó la herramienta de Realidad Aumentada.

Debido a que la población total no supera a 100 estudiantes, por tratarse de una población cuyo tamaño no es grande en el estudio, el valor de la muestra es igual al tamaño de la población.

3.6. MÉTODOS

Para el presente estudio se utilizó los métodos Cuasi experimental, y Estadístico.

Método Cuasi experimental: En este caso el investigador estableció dos grupos de trabajo comparables, pretendiendo un mayor control posible con los grupos ya establecidos, el tipo de diseño cuasi experimental utilizado es el estudio antes/ después, estableciendo una medición previa para la comparación y evaluación de los resultados con el fin de medir otras variables externas que cambien el efecto esperado e incidan directamente en el rendimiento académico de los estudiantes.

Método Estadístico: Ofrece algunas bondades para la Investigación educativa y pedagógica.

- a) Facilita el manejo de grandes cantidades de observaciones y datos por el empleo adecuado de la muestra.
- b) Facilita el manejo de categorías tanto deductivas como inductivas al convertirlas en variables numéricas.
- c) Maximiza el carácter objetivo de la interpretación no obstante la observación y participación del sujeto investigador en el mismo grupo investigado.

Al asumir la investigación cuantitativa se asume el Método Estadístico como proceso de obtención, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de las características, variables o valores numéricos del estudio investigativo para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en los resultados finales.

3.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

De acuerdo a la investigación, las técnicas que permitieron obtener información necesaria para ser analizada y utilizada en la aplicación de la Realidad Aumentada fueron las siguientes:

Técnicas utilizadas para generar la información inicial (estado de arte).

- Revisión de libros relacionados al tema.

Técnicas utilizadas antes de la investigación.

- Encuestas efectuadas a los estudiantes antes de la aplicación de la Realidad Aumentada
- Test aplicado al grupo de estudio.

Técnicas utilizadas durante la investigación.

- Prueba estandarizada de conocimientos después de aplicar la Realidad Aumentada, a través de un cuestionario y la fuente serán los estudiantes.
- Encuestas efectuadas a los estudiantes después de la aplicación.

3.8. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Son medios que permiten obtener información, en este trabajo investigativo los instrumentos utilizados fueron:

- Formato para la selección de la herramienta de Realidad Aumentada.
- Formato comparativo entre herramientas de Realidad Aumentada
- Formato Evaluación Software Educativo
- Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada.

- Revisión de los reportes de calificaciones de los estudiantes para una comparación directa de los resultados numéricos en relación a los mecanismos de evaluación.
- Cuestionario de conocimientos aplicado a los estudiantes de Primero Diseño Gráfico; grupo B periodo académico Septiembre 2013- Febrero 2014, después de emplear la Realidad Aumentada.

3.9. SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE REALIDAD AUMENTADA

Para la selección de la herramienta informática: se realizó mediante el criterio de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri quienes establecen juicios para la selección del software de Realidad Aumentada.

3.9.1. Según el criterio de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri (2014).

Se hace referencia al artículo científico: Análisis comparativo de Herramientas de Autor para la creación de actividades de Realidad Aumentada de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri (2014), del Instituto de Investigación en Informática LIDI, Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. *Las herramientas de autor son programas que permiten al usuario crear sus propias aplicaciones multimedia si necesidad de recurrir a un especialista informático. Estas herramientas fueron desarrolladas con la idea de que todas las personas contarán con la facilidad expresiva de plasmar sus ideas en formato digital. El trabajo con las herramientas de autor enriquece las propuestas de enseñanza, y también amplía las posibilidades de expresión y comunicación de los alumnos, Camarda & Minzi (2012).* .

En el análisis de diferentes herramientas de autor para Realidad Aumentada se consideraron 5 herramientas: Arive, Atomic, Aumentaty Author, BuildAR PRO, Cuadernia, se analizan las diferentes herramientas definiendo una serie de criterios entre ellos:

- Detalles de funcionalidad y de la forma de interacción.
- Funcionalidades desde el punto de vista de la creación de actividades educativas.
- Formato del contenido que permite generar.
- Licencia con la que se distribuye.
- Plataforma sobre la que se ejecuta.
- Documentación disponible sobre el uso de la herramienta, como se presenta en el **Anexo 1**.

3.9.2. Comparativo entre herramientas de Realidad Aumentada

Se estableció una comparación entre 5 herramientas de autor para generar contenidos de Realidad: Arive, Atomic, Aumentaty Author, BuildAR PRO, Cuadernia, se analizan las ventajas de cada software empleando la escala valorativa: 0 ninguna valoración, 1 máxima valoración. Según se presenta en el **Anexo 2 y 3**.

A continuación la tabla con los criterios considerados para el comparativo entre herramientas:

Tabla 3.3: Criterios considerados para el comparativo de herramientas de Realidad Aumentada.

Criterios considerados para el comparativo de herramientas de Realidad Aumentada
a) Instalación local
b) Sistema Operativo
c) Licencia
d) Idioma
e) Interfaz

f) Actividad
g) Formato de exportación
h) Facilidad de uso
i) Inclusión
j) Ayuda

Fuente: Silvia Maldonado

3.9.3. Evaluación del Software de Realidad Aumentada.

Se realizó una valoración global del software seleccionado, mediante el trabajo en conjunto con los 7 docentes que dictan las asignaturas de especialidad en la Carrera de Diseño Gráfico, quienes se encargaron de valorar el software de Realidad Aumentada, en consenso se analizaron las preguntas y seleccionaron las opciones pertinentes de acuerdo al formato del **Anexo 4**.

Se analizó las ventajas y desventajas del software seleccionado y se valoró según la escala.

Excelente ()

Correcta ()

Alta ()

Baja ()

3.9.4. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada.

Se realizó la revisión de las asignaturas que conforman la malla curricular vigente de la Carrera de Diseño Gráfico, con los docentes que dictan las asignaturas de especialidad, se realizó una preselección de las asignaturas a criterios de los catedráticos es pertinente emplear la herramienta tecnológica,

seguidamente se estableció un criterio de selección entre SI y NO para la selección de la asignatura con la que desarrolló la propuesta de acuerdo al **Anexo 5**.

3.10. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

La validez relacionada con el contenido, según Parella y Martins (2006), se determina hasta donde los ítems de un instrumento son representativos de las variables que se desea medir (grado de representatividad).

La validez de contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja el dominio específico de contenido de lo que se mide, de acuerdo a los criterios de Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucío (2010)

La validez de un instrumento, se refiere a la propiedad por la cual un instrumento mide realmente aquello que pretende medir y que conduce a conclusiones válidas. Para la validación de los cuestionarios de las encuestas antes y después de emplear la Realidad Aumentada se consideró:

Método: Validez de contenido **Técnica:** Juicio del experto

Experto: MSc. Bolívar Vaca, según se evidencia en el **Anexo 6 y 7**.

Se utilizó el método Delphi, para obtener la opinión de expertos en el área de una manera sistemática. Cada experto responde de manera individual en relación a las preguntas formuladas en el cuestionario que se aplicó más adelante a los estudiantes después de aplicar la herramienta de Realidad Aumentada considerando el criterio de Corral (2009).

Para validar el reactivo que incluyó marcas de Realidad Aumentada se consideró la validación centrado en la eficacia de contenido, mediante el juicio de dos colegas expertos en el área de diseño gráfico, como parte del proceso de estimación, mediante diferentes situaciones: el diseño de la prueba, el contenido, la validación del instrumento que fue constituido para una población diferente con equivalencia semántica.

Se solicitó la ayuda de dos expertos en el área de diseño gráfico, Ing. Jorge Freire e Ing. Lucía Naranjo, según se detalla en el **Anexo 8 y 9**.

Se recogen las sugerencias realizadas por los docentes:

Ing. Jorge Freire: Considera que en el reactivo se debe manejar preguntas sumamente claras que el estudiante interprete de forma rápida.

Ing. Lucía Naranjo: Planificar la metodología adecuada al proyectar las marcas con realidad aumentada en la evaluación.

Una vez abordados los temas en clase y validados los instrumentos se procedió a evaluar los aprendizajes de los estudiantes mediante un reactivo que incluyó marcas de Realidad Aumentada, con esto se evidenció que el estudiante sin ningún problema identificó el objeto y procedió escribir la respuesta correcta.

Esto se puede apreciar al analizar los resultados de la encuesta aplicada al grupo de prueba al indagar sobre el grado de satisfacción en el uso de esta tecnología en las clases, se realizó una comparación entre los promedios de los dos cursos existiendo diferencias entre los grupos A y B, los resultados de las encuestas se detallan en el resultado 5.

3.11. ESCENARIOS DE PRUEBAS

En la investigación se trabajó con dos grupos con similares características, estudiantes de Primer Ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico Computarizado de dos períodos académicos diferentes designados como grupos “A” y “B”, con el grupo “A” se trabajó de forma habitual, con el grupo “B” se aplicó la herramienta de Realidad Aumentada anexada a los temas a desarrollarse en clases, ambos grupos abordan las mismas temáticas y cumple lo establecido de acuerdo al sílabo y la matriz de seguimiento de resultados de aprendizaje.

La segunda parte de la investigación consiste en evaluar los resultados de la parte aplicativa, mediante la observación directa y las respuestas ante el uso de la tecnología, la comparación entre los promedios finales de los grupos.

3.11.1. Descripción de los escenarios de pruebas

En la tabla se describen los objetivos que se pretenden lograr al generar los escenarios de prueba.

Tabla 3.4: Descripción y objetivos de los escenarios propuestos

ESCENARIOS	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO
ESCENARIO 1	Aplicación de la encuesta al grupo “A”, sin emplear la Realidad Aumentada, periodo académico Marzo-Agosto 2013	Interpretar los resultados de la encuesta antes de la aplicación
ESCENARIO 2	Integración de la Realidad Aumentada en la planificación del sílabo de la asignatura de Diseño Básico	Establecer actividades con el fin generar vivencias de aprendizaje y de enseñanza oportuna dentro de la asignatura.

ESCENARIO 3	Diseño de los objetos de aprendizaje y su inclusión en el libro con Realidad Aumentada.	Desarrollar los objetos de aprendizaje de prismas y cilindros, estructuras poliédricas para su inclusión en el libro de Realidad Aumentada de la asignatura de diseño básico.
ESCENARIO 4	Aplicación del libro con Realidad Aumentada al grupo "B", periodo académico Octubre 2013-Febrero 2014.	Determinar el grado de incidencia en el rendimiento académico.
ESCENARIO 5	Aplicación de la encuesta al grupo "B", después de emplear la Realidad Aumentada.	Interpretar los resultados de la encuesta después de la aplicación

Fuente: Silvia Maldonado

Los datos obtenidos en cada medición fueron tabulados y se aplicó la prueba estadística T- student, se obtuvieron los resultados de la investigación y la comprobación de la hipótesis, por cuanto se trabajó con muestras emparejadas y normales de 44 estudiantes este tipo de comprobación tiene un alto grado de confiabilidad.

3.12. ETAPAS DE LOS ESCENARIOS DE PRUEBAS

El proyecto está dividido en etapas, cada una conformada por sub etapas que permitirán obtener los resultados para validar la hipótesis planteada. A continuación se detalla el proceso:

ETAPA 1.- Aplicación de la encuesta al grupo "A", sin emplear la Realidad Aumentada.

- a) **Tabular los resultados con su respectiva interpretación:** Se procederá a la tabulación de cada una de las preguntas de la encuesta,

lo que permitió concluir con la información obtenida el porcentaje de estudiantes que conocen acerca de la Realidad Aumentada, los recursos tecnológicos que emplea el docente en sus horas clase, los mecanismos de evaluación empleados.

ETAPA 2.- Integración de la Realidad Aumentada en la planificación del silabo de la asignatura de Diseño Básico.

La selección de la herramienta tecnológica se realizó en relación al consenso de los criterios de los docentes de la carrera siendo seleccionado el software Aumentaty Author, la asignatura para el estudio Diseño Básico, de igual forma los temas a incluir la realidad aumentada según los resultados de las encuestas: Prisma y cilindros, Estructuras poliédricas, por la flexibilidad y accesibilidad de enlazar al estudiante con el mundo tridimensional.

En la selección del número de estudiantes se escoge dos grupos de trabajo con el mismo número de estudiantes, para evaluar el grado de incidencia en el rendimiento académico, cada grupo conformado por 44 estudiantes, debido a que la investigación debe establecer comparaciones. En la tabla se muestra la distribución de estudiantes participantes en la investigación.

Tabla 3.5: Distribución de estudiantes participantes en la investigación

CURSO	PERÍODO ACADÉMICO	TOTAL
Primero	Marzo – Agosto 2013	44
Primero	Septiembre 2013 – Febrero 2014	44

Fuente: Silvia Maldonado

ETAPA 3.- Diseño de los objetos de aprendizaje y su inclusión en el libro de Realidad Aumentada.

Para el modelado de los objetos se utilizó SketchUp software libre. Para el proceso de diseño se trabajó con el paquete de adobe CS6, Adobe Illustrator para la vectorización, Adobe Photoshop retoque fotográfico, Adobe Indesign diagramación del libro.

a) Desarrollo de los objetos de aprendizaje propuestos.

Con el software SketchUp se modelan los objetos en tres dimensiones, se exporta a formato obj. Este formato es compatible con Aumentaty Aunthor, se trabajar con las marcas de Realidad Aumentada prediseñadas que se puede descargar en la página electrónica de: <http://www.aumentaty.com>, cada marca por separada para que funcione independientemente una vez que sean incluidas en el diseño del libro.

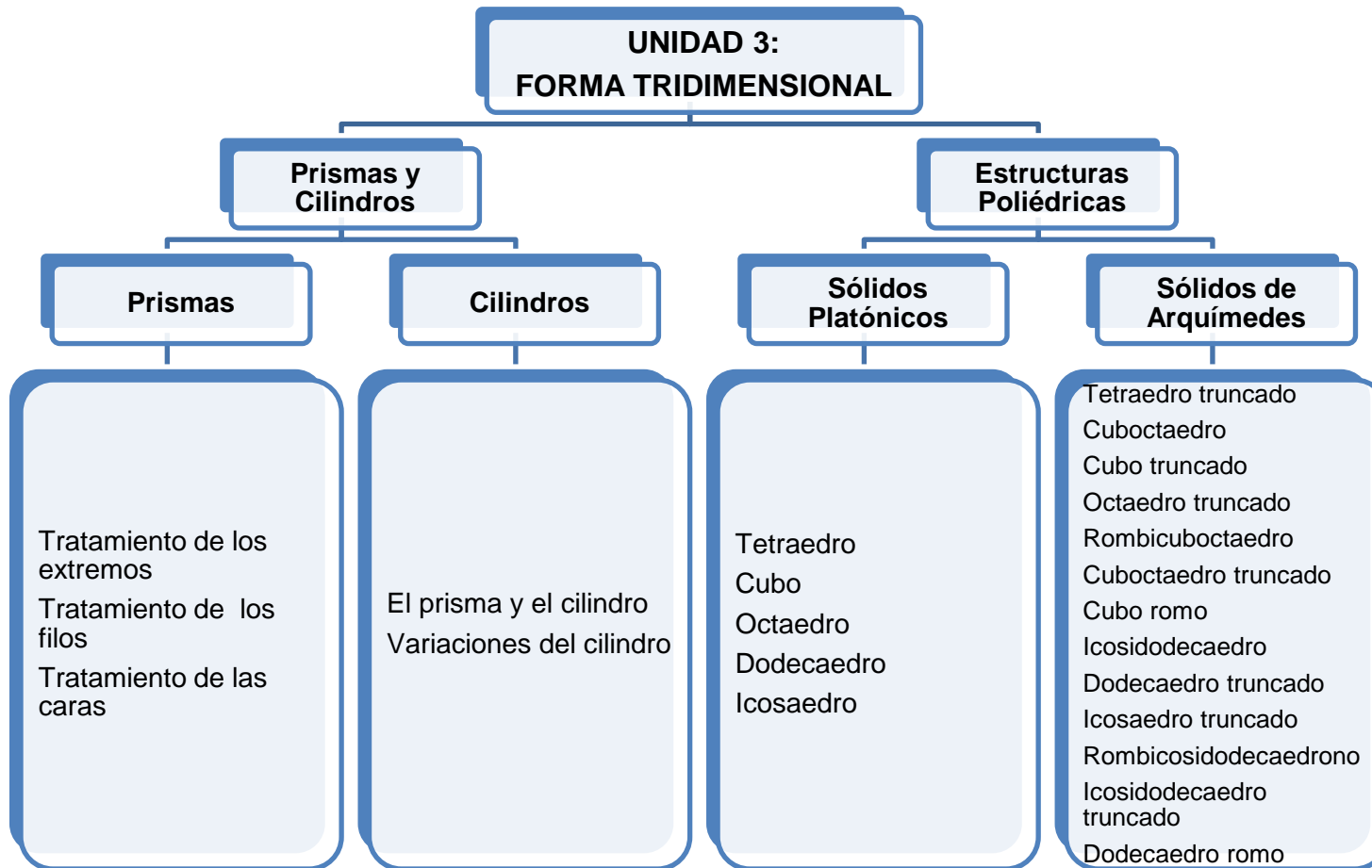
Por otra parte se selecciona ejemplos de los temas propuestos bidimensionales y que requieren vectorización empleando adobe illustrator, retoque fotográfico para las imágenes con adobe photoshop y se procede a diagramar con todos los insumos la maquetación del diseño del libro con realidad aumentada.

b) Diagramación del libro incorporando marcas de Realidad Aumentada.

Se utiliza una retícula de dos columnas, se insertan los temas propuestos, se realiza una adecuada distribución de los espacios concatenando texto, imágenes e ilustraciones, de acuerdo a lo objetos levantados en 3D se incorporan las marcas de Realidad Aumentada.

A continuación se incluye el diagrama de contenidos a seguir en la diagramación del libro.

Tabla 3.6: Diagrama de contenidos del libro con Realidad Aumentada



ETAPA 4.- Aplicación del libro con Realidad Aumentada al grupo de prueba.

a) Aplicar la herramienta tecnológica al grupo de estudio

Después de diseñar y diagramar el libro se procedió a emplear el recurso didáctico en las horas clases de Diseño Básico, para lo que se requiere una computadora portátil, un proyector, una web independiente, una base para la cámara, el texto con marcas de Realidad Aumentada.

Secuencialmente a la par con la explicación del docente se procede a visualizar los ejemplos para ello se proyecta la marca a la webcam, una vez que es reconocida el marcador se proyecta la imagen acorde al tema.

b) Evaluación mediante un reactivo.

De acuerdo a la matriz de resultados del aprendizaje se encuentra contemplado evaluaciones por parcial, se procede a aplicar un instrumento de evaluación mediante un reactivo que contiene preguntas objetivas de selección y en algunas de las preguntas se incorporaron marcas para que sea visualizadas una vez que se lee la pregunta, se proyecta la imagen siendo una ayuda visual para que el estudiante responda su evaluación.

ETAPA 5.- Aplicación de la encuesta al grupo “B”, después de emplear la Realidad Aumentada.

a) Tabulación de los resultados en base a la encuesta de satisfacción

Se procede a la tabulación de cada una de las preguntas de la encuesta de satisfacción, esto permitirá concluir cuales fueron los resultados obtenidos, si tuvieron dificultades al utilizar la Realidad Aumentada y si les motivo a aprender.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La finalidad de este trabajo es la aplicación de la Realidad Aumentada y su incidencia en los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico específicamente en la asignatura de Diseño Básico, en donde se evidencia que el proceso de aprendizaje en el estudiante es cambiante, siendo necesario incorporar nuevos mecanismos tecnológicos que dinamicen los contenidos académicos y la información sea más atractiva visualmente; más aún cuando se habla que estamos dentro de la sociedad de la información donde los documentos se comparten y se incorporan tecnologías en el aprendizaje siendo más significativo para que el educando que interactúa de preferencia en un entorno que permita visualizar las tres dimensiones para que el estudiante pueda ampliar su imaginación sensorial.

En este apartado una vez aplicada la Realidad Aumentada se procede a la etapa del análisis, tabulación e interpretación de resultados obtenidos en la investigación, se empieza analizando los resultados de la encuesta del grupo "A", sin emplear la herramienta tecnológica, se procede a indicar el proceso del modelado de los objetos de aprendizaje a ser incluidos en la diagramación del libro y la didáctica empleada en clases al emplear el recurso tecnológico, y la

validación de los resultados de la encuesta de satisfacción de los alumnos después de la aplicación, la comprobación de la hipótesis de acuerdo a la regla de decisión estadística t-student.

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SELECCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE REALIDAD AUMENTADA

En este apartado se describen los resultados de la selección de la herramienta de autor, en donde se especifica los detalles de funcionalidad, licencia, plataforma entre otros aspectos de acuerdo a los criterios de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri (2014). Se muestran los resultados del cuadro comparativo de las herramientas con su respectiva valoración para concluir que herramienta es la más idónea para trabajar contenidos con Realidad Aumentada, se evaluará mediante un formulario el software seleccionado estableciendo un cuadro de ventajas y desventajas, seguidamente se realizará la preselección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada con sus respectivos contenidos.

4.1.1. Criterio de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri

En el análisis de diferentes herramientas de autor para Realidad Aumentada se consideraron 5 herramientas: Arive, Atomic, Aumentaty Author, BuildAR PRO, Cuadernia.

Tabla 4.1: Análisis de diferentes herramientas de autor para Realidad Aumentada

Software de Realidad Aumentada	Criterios propuestos por los autores Kaskalis, TTzidamis, Margaritis, Preclik, Sanz					
	Detalles de funcionalidad y de la forma de interacción	Funcionalidades desde el punto de vista de la creación de actividades educativas	Formato del contenido que permite generar	Licencia	Plataforma	Documentación
Arive	Interfaz sencilla e intuitiva, resulta difícil para un usuario novato, obtener marcadores	Permiten la creación de actividades de exploración	No cuenta con opciones de exportación	Licencia GPL, , uso gratuito	Funciona sólo en Windows	Documentación incluida en la misma carpeta que el archivo ejecutable de la aplicación
Atomic	Agrega capa amigable para interactuar con ARToolkit, existen aspectos en la interfaz a mejorar que ayuden al docente a entender el funcionamiento de la herramienta.	Permite la creación de actividades de exploración	Permite exportar el libro a formato .exe y .swf	Licencia GPL, , uso gratuito	Funciona en Windows, Mac y Linux	Documentación en el sitio oficial de la aplicación
Aumentaty Author	Interfaz más intuitiva del estilo drag and drop (arrastrar y soltar) para establecer las opciones que se desean	Permiten la creación de actividades de exploración	Permiten exportar el contenido creado a un formato que es visible desde el componente Viewer	Tiene licencia propietaria con una versión demo gratuita	Funciona en Windows y Mac	Documentación en el sitio oficial de la aplicación
BuildAR PRO	Interfaz parecida a un ambiente de programación	Permiten la creación de actividades de exploración	Permiten exportar el contenido creado a un formato que es visible desde el componente Viewer	Tiene licencia propietaria con una versión demo gratuita, la versión 2008 es gratuita pero no cuenta con más actualizaciones	Funciona en Windows y Mac	Documentación en el sitio oficial de la aplicación
Cuadernia	Interfaz sencilla e intuitiva, resulta difícil para un usuario novato, obtener marcadores	Permiten la creación de actividades de exploración	Permite exportar el libro a formato .exe y .html	Licencia Creative Commons, uso gratuito	Versión online que la hace multiplataforma, su versión descargable funciona en Windows y algunas distribuciones en Linux	Documentación en el sitio oficial de la aplicación

Fuente: Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri, 2014

Entre los resultados, las herramientas preseleccionadas, permiten generar contenidos de Realidad Aumentada, por lo que se considera que Aumentaty Author es la herramienta más intuitiva ya que provee una interfaz que del estilo *drag and drop* (arrastrar y soltar) para establecer las opciones que se desean.

4.1.2. Cuadro comparativo entre herramientas de Realidad Aumentada

Se establece un cuadro de ventajas de acuerdo a las características de las herramientas de autor de Realidad Aumentada se estima la siguiente escala valorativa:

0 ninguna valoración.

1 máxima valoración.

Tabla 4.2: Cuadro comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada

VENTAJAS ENTRE HERRAMIENTAS DE AUTORÍA DE REALIDAD AUMENTADA					
SOFTWARE	ARIVE	ATOMIC	AUMENTATY AUTHOR	BUIL DAR PRO	CUAD ERNI A
Instalación: Local	1	1	1	1	1
Sistema Operativo: Compatible con Windows	1	1	1	1	1
Sistema Operativo: Compatible con Mac		1	1	1	
Sistema Operativo: Compatible con Linux		1	1		1
Licencia: GPL, uso gratuito	1	1			
Licencia: Propietaria con versión demo gratuita			1		
Licencia: Creative Commons, uso					1

gratuito					
Idioma: Español	1	1	1	1	1
Interfaz: Intuitiva y sencilla	1	1	1	1	
Actividad: Visualización	1	1	1	1	1
Insertar modelos: 3D	1	1	1	1	1
Actividad: Exploración	1	1	1	1	1
Formato de exportación: .exe					1
Formato de exportación: .swf		1			
Formato de exportación: .html					1
Formato de exportación: Visible con el componente Viewer			1	1	
Facilidad: Uso	1		1		1
Inclusión: URL	1	1	1	1	1
Ayuda: Usuario	1	1	1	1	
TOTAL	11	13	14	11	12

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

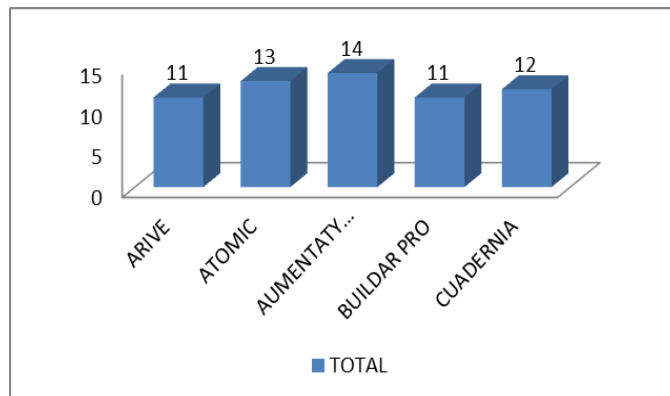
Tabla 4.3: Cuadro resumen comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada

SOFTWARE	ARIVE	ATOMIC	AUMENTATY AUTHOR	BUILDAR PRO	CUADERNIA
TOTAL	11	13	14	11	12

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.3: Cuadro resumen comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que el software que cumple con los requisitos en comparación con los demás es Aumentaty Author con una valoración de 14 puntos siendo superior en puntaje a Arive, Atomic, BuidAr Pro, Cuadernia.

4.1.3. Selección del Software Educativo Aumentaty Author.

Se trabajó con los 7 docentes que dictan las asignaturas de especialidad en la Carrera de Diseño Gráfico Computarizado, quienes se encargaron de evaluar el software Aumentaty Author, en consenso se analizaron las preguntas y marcaron con una (X) las opciones pertinentes de acuerdo al siguiente formulario.

Tabla 4.4: Formulario Evaluación Software Educativo Aumentaty Author 1.2

Descripción general del software

Nombre Año	Aumentaty Author, 2012
Fabricante	Aumentaty, LabHuman (de la Universidad de Valencia) BIENETEC S.L.
Autor	BIENETEC S.L.

Responda si el software,(marque con una X)	SI	NO
Indica requerimientos de hardware	X	
Indica el sistema operativo necesario	X	
Indica nivel o edad del usuario		X
Indica si necesita apoyo de un adulto		X
Necesita conocimientos previos	X	
Tiene ayuda en línea para sus uso	X	
El proceso de instalación es fácil	X	
Tiene ayuda de instalación	X	
Necesita explicaciones previas	X	
Los aspectos gráficos de las pantalla del software y de los menús son agradables	X	

Responda si el software, (marque con una X)					
Necesita dispositivos adicionales para su uso.					
	SI	NO		SI	NO
Parlantes		X	Impresora		X
Mouse	X		Lector de CD		X
Proyector de datos	X				
Otro. Cuál?					

¿Qué área o áreas de aplicación presenta este software?
Es un software de exploración que se puede emplear en el ámbito educativo en asignaturas que se requiere realizar simulaciones de objetos representados en tres dimensiones: Computación, Diseño Básico, Dibujo Técnico, Geometría, Dibujo CAD, Diseño Industrial de Objetos, Modelado y Animación 3D I, Modelado y Animación 3D II.

En qué ciclo o ciclos puede utilizar este software (cursos o niveles)
Se considera que en todos los ciclos de la carrera de Diseño gráfico, en primera instancia hacer una prueba piloto con estudiantes de primero diseño gráfico, para posteriores aplicaciones.

Evalúe los siguientes aspectos del software, (marque con una X)					
Criterio	Muy Bueno	Bueno	Suficiente	Insuficiente	No observado
Calidad de sonido					X
Calidad de imágenes	X				
Calidad de animaciones	X				
Calidad de colores	X				
Visibilidad	X				
Retroalimentación					X
Uso de textos					X
Distribución de elementos	X				
Facilidad de uso	X				
Capta el interés del usuario	X				
Favorece la creatividad		X			
Favorece el aprendizaje		X			
Tratamiento de contenidos gráficos		X			
Actividades					X
Ejercitación visual		X			
Evaluaciones					X

OBSERVACIONES (opcional)
El software es de exploración permite que el estudiante trabaje conjuntamente proyectando las marcas de Realidad Aumentada, manipule las marcas y se genere movimiento con los objetos, es conveniente hacer una prueba piloto con un curso específico seleccionando una asignatura, se sugiere que se trabaje con primero diseño gráfico, el software es multiplataforma MAC y PC, Fácil de usar, Intuitivo y Didáctico

VENTAJAS Y DESVENTAJAS SOFTWARE AUMENTATY AUTHOR	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
a) Es una tecnología asequible que se adapta a varios dispositivos como ordenadores, pizarras digitales, que forman parte de la escuela 2.0, de fácil acceso al público con crear una cuenta se accede a la descarga, ofreciendo una versión demo de prueba o mediante la compra de licencia comercial.	a) El software es de exploración no permite una total interacción del estudiante.
b) Se adapta a ambientes educativos donde se requiere trabajar con simulaciones, es compatible con los sistemas operativos Mac y Windows.	b) Los altos costos de la licencia del software no son accesibles a todas las personas.
c) Facilita la comunicación y el entendimiento de situaciones reales con virtuales.	d) Se requiere ordenadores actualizados y cierto dominio de algunos programas informáticos.
e) Es un nuevo lenguaje visual que puede representar información mediante texto, videos, imágenes 3D, fotografías, animaciones entre otras por su facilidad de uso.	c) No todos los docentes utilizan los recursos 2.0 y TICs, en el aula clase.

VALORACION GLOBAL DEL SOFTWARE	EXCELENTE	CORRECTA	ALTA	BAJA
	()	(X)	()	()

Nombre (s) Evaluador (es):

Coordinador: Arq. Enrique Lanas

Docentes de la Carrera: Ing. Carlos Chasiluisa, Ing. Sergio Chango, Ing. Jorge Freire, Ing. Lucía Naranjo, Ing. Lenin Tamayo, Dis. Ximena Parra.

Fecha de evaluación: 7 de Enero del 2014.

Fuente: Docentes de la Carrera de Diseño Gráfico

Elaboración: Silvia Maldonado

4.1.4. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada

De acuerdo a la malla curricular vigente de la Carrera de Diseño Gráfico Computarizado, fueron preseleccionadas 8 asignaturas de las cuales se seleccionó una de acuerdo al criterio de los docentes de la Carrera.

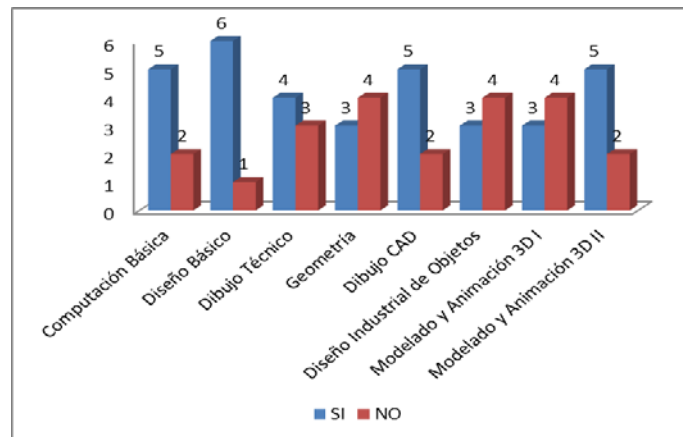
Tabla 4.5: Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada

<i>Marque con un X, la asignatura que considera más prioritaria para emplear la realidad aumentada en función a su aporte a la formación profesional del estudiante</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Computación Básica	5	2
Diseño Básico	6	1
Dibujo Técnico	4	3
Geometría	3	4
Dibujo CAD	5	2
Diseño Industrial de Objetos	4	3
Modelado y Animación 3D I	3	4
Modelado y Animación 3D II	5	2

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.5: Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De las ocho asignaturas preseleccionadas, Diseño Básico tiene una ponderación superior en relación a las demás asignaturas.

4.1.5. Selección de contenidos de la asignatura de Diseño Básico

De los contenidos planificados en el sílabo para la asignatura de Diseño Básico, seleccione los que considere pertinentes emplear la Realidad Aumentada.

Tabla 4.6: Selección de contenidos a emplear la Realidad Aumentada

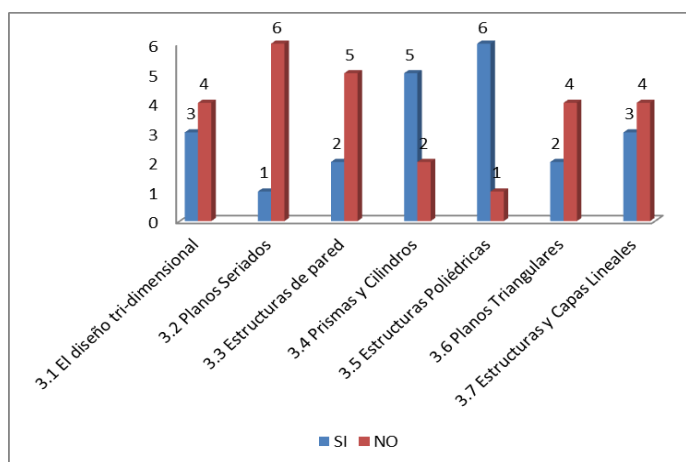
<i>Marque con un X, los contenidos a emplear la realidad aumentada en la asignatura de Diseño Básico</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
UNIDAD 3: FORMA TRI-DIMENSIONAL		
3.1 El diseño tri-dimensional	3	4
3.2 Planos Seriados	1	6
3.3 Estructuras de pared	2	5
3.4 Prismas y Cilindros	5	2

3.5 Estructuras Poliédricas	6	1
3.6 Planos Triangulares	2	4
3.7 Estructuras y Capas Lineales	3	4

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.6: Selección de contenidos a emplear la Realidad Aumentada



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De los temas seleccionados en la asignatura de Diseño Básico según los resultados se trabajará la Realidad Aumentada con los temas: Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas. Se incluye el resultado de aprendizaje correspondiente al tercer parcial.

Tabla 4.7: Resultado del Aprendizaje, asignatura Diseño Básico

Literal	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	NIVEL
c)	Construye estructuras con variaciones posicionales, formando volúmenes para la generación del diseño tridimensional.	A

Fuente: Sílabo de la Asignatura de Diseño Básico.

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

Para la selección idónea del software se consideró el criterio de los docentes de la Carrera de Diseño Gráfico quienes evaluaron el software e indicaron las respectivas ventajas y desventajas en el ambiente educativo, se considera los criterios propuestos por los autores Kaskalis, TTzidamis, Margaritis, Preklik, Sanz en la evaluación de software de realidad aumentada en la que concluyen que la herramienta Aumentaty Author es la más idónea por su interfaz intuitiva para el usuario que permite generar actividades de exploración, que ofrece las mejores prestaciones al momento de integrar la realidad virtual y la propia realidad en un aplicativo de carácter académico.

Se realizó una selección de la asignatura más idónea para emplear la realidad la realidad aumentada de acuerdo al criterio de los docentes, siendo seleccionada la asignatura de Diseño Básico, de igual manera se realizó la elección de los contenidos en que se incluirá la realidad aumentada para este caso: Prismas y cilindros, Estructuras Poliédricas.

4.2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS ENCUESTAS AL GRUPO “A”, SIN EMPLEAR LA REALIDAD AUMENTADA PERIODO MARZO – AGOSTO 2013.

Se aplicó la encuesta a los estudiantes del periodo académico Marzo/Agosto 2013 designado como grupo “A”, con la finalidad de establecer la valoración que tienen los estudiante en relación a la utilización de las TICs en los procesos educativos, identificar los recursos tecnológicos empleados por los docentes en el aula clase, indagar lo que los estudiantes conocen de las herramientas 3.0 una de ellas Realidad Aumentada.

4.2.1. Tabulación de los resultados de la encuesta del grupo “A”, sin emplear la Realidad Aumentada.

La encuesta como instrumento de investigación corresponde a la valoración de la funcionalidad del curso de Primer Ciclo de Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado, una vez finalizados sus estudios durante el periodo académico Marzo-Agosto 2013. Se realizó preguntas para evidenciar la utilización de las TICs dentro del aula clase, identificar lo que el estudiante conoce de la Realidad Aumentada, de acuerdo al formato de la encuesta según el **Anexo 10.**

Pregunta 1

1.- ¿Cómo calificaría la utilización de las TICs dentro del aula clase?

Nula () Deficiente () Suficiente ()

Buena () Excelente ()

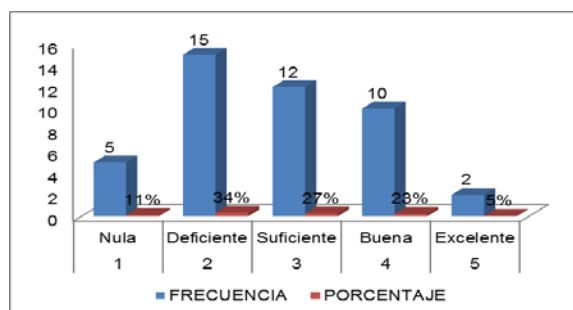
Tabla 4.8: Utilización de las TICs dentro del aula clase

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Nula	5	11%
2	Deficiente	15	34%
3	Suficiente	12	27%
4	Buena	10	23%
5	Excelente	2	5%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.8: Utilización de las TICs dentro del aula clase



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De acuerdo a los resultados el 34% indica que el uso de las TIC por parte del docente dentro del aula clase es deficiente, seguido del 27% que considera suficiente, el 23% considera que es buena, el 11% nula y el 5% excelente lo que permite determinar que el docente no utiliza acertadamente las tecnologías de la información.

Pregunta 2

2.- ¿Qué recursos tecnológicos utilizan los docentes en sus horas clase?

Proyección de datos con presentaciones interactivas ()

Laboratorio multimedia ()

Internet, redes sociales ()

Plataformas virtuales (Moodle) ()

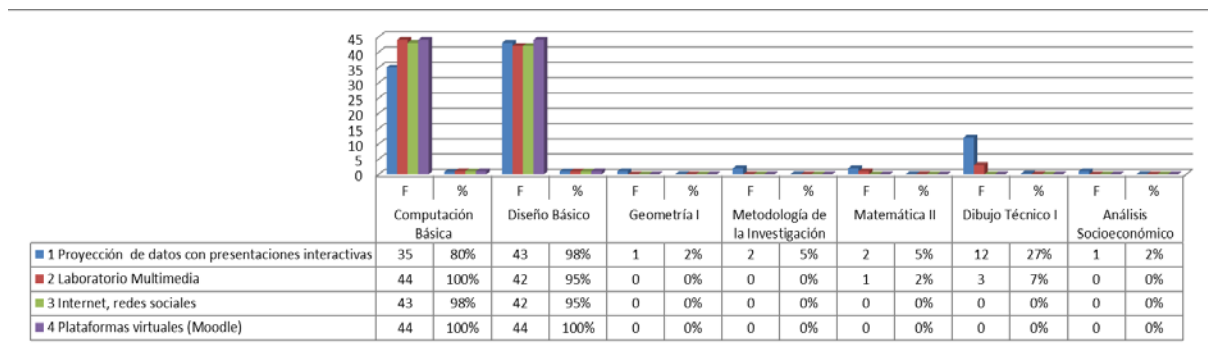
Tabla 4.9: Recursos tecnológicos que utilizan los docentes en sus horas clase

ITEMS	ALTERNATIVAS	Computación Básica		Diseño Básico		Geometría I		Metodología de la Investigación		Matemática II		Dibujo Técnico I		Análisis Socioeconómico	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	Proyección de datos con presentaciones interactivas	35	80%	43	98%	1	2%	2	5%	2	5%	12	27%	1	2%
2	Laboratorio Multimedia	44	100%	42	95%	0	0%	0	0%	1	2%	3	7%	0	0%
3	Internet, redes sociales	43	98%	42	95%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
4	Plataformas virtuales (Moodle)	44	100%	44	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.9: Recursos tecnológicos que utilizan los docentes en sus horas clase



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De las encuestas se desprenden que el docente de la asignatura de Computación Básica emplea recursos tecnológicos de manera efectivamente con un alto porcentaje de aceptación con 100% en el uso de laboratorio multimedia y plataforma virtual, seguidamente con el 98% en el uso de internet y redes sociales, el 80% en la utilización de presentaciones interactivas.

De acuerdo a los resultados en la asignatura de Diseño Básico se evidencia que el empleo de recurso tecnológicos es acertado alcanzado porcentajes altos en el uso de la plataforma virtual con el 100%, 98% proyección de presentaciones interactivas, y el 95% en el uso de laboratorio multimedia, e internet y redes sociales.

En la asignatura de Geometría I, se evidencia que el empleo de los recursos tecnológicos es limitado, solamente el 2% manifiesta que la docente emplea la proyección de datos con presentaciones interactivas.

En la asignatura de Metodología de la Investigación, se evidencia que el empleo de recursos tecnológicos es limitado, el 5% manifiesta que el docente emplea la proyección de datos con presentaciones interactivas.

En la asignatura de Matemática II, se evidencia que el empleo de recursos tecnológicos es limitado, el 5% manifiesta que el docente emplea la proyección de datos con presentaciones interactivas y el 2% que utiliza el laboratorio multimedia.

En la asignatura de Dibujo Técnico I, el 27% manifiesta que el docente emplea la proyección de datos con presentaciones interactivas y el 7% que utiliza el laboratorio multimedia.

En la asignatura de Análisis Socioeconómico, el 2% manifiestan que el docente emplea la proyección de datos con presentaciones interactivas siendo mínimo el empleo de recursos tecnológicos.

Pregunta 3

3.- ¿Qué debería incluir el docente en sus horas clase?

Herramientas tecnológicas 3.0 () Aulas virtuales ()

Ejemplos prácticos y reales () Redes sociales ()

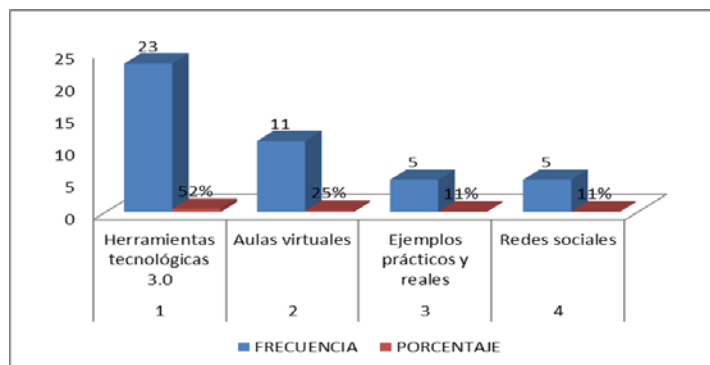
Tabla 4.10: Herramientas que debería incluir el docente en sus horas clase

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Herramientas tecnológicas 3.0	23	52%
2	Aulas virtuales	11	25%
3	Ejemplos prácticos y reales	5	11%
4	Redes sociales	5	11%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.10: Herramientas que debería incluir el docente en sus horas clase



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De acuerdo a las encuestas los docentes deberían incluir herramientas tecnológicas 3.0 en las horas clase con el 52%, seguido de la incorporaciones de aulas virtuales con 25% y el 11% coinciden que en horas clases se incluyan ejemplos prácticos y reales adicionalmente de redes sociales para una aprendizaje más colaborativo e integral.

Pregunta 4

4.- ¿El término Realidad Aumentada Ud., lo relaciona con?

Lenguaje de programación () Objeto tridimensional ()

Superposición física y virtual () Virtualización ()

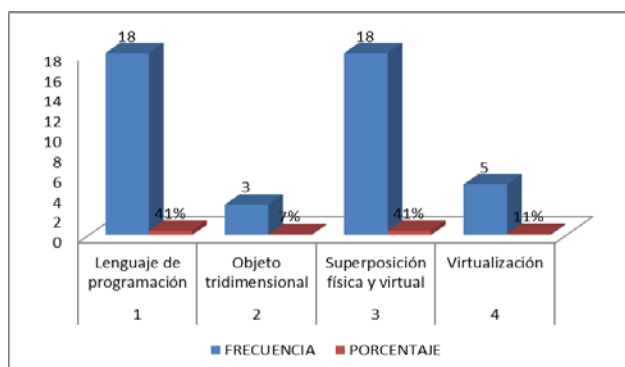
Tabla 4.11: Relación del término Realidad Aumentada

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Lenguaje de programación	18	41%
2	Objeto tridimensional	3	7%
3	Superposición física y virtual	18	41%
4	Virtualización	5	11%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.11: Relación del término Realidad Aumentada



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

Los estudiantes relacionan la Realidad Aumentada con un lenguaje de programación, con la superposición física y virtual coincidiendo en un 18%.

Conclusiones generales de la encuesta aplicada al grupo “A”, sin emplear la Realidad Aumentada periodo Marzo-Agosto 2013

Mediante los resultados obtenidos en las encuestas se evidencia que no todos los docentes del primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico, emplean acertadamente los recursos tecnológicos en el ámbito educativo.

Los estudiantes consideran que los docentes deberían incluir las herramientas 3.0 en sus horas clase, dentro de esta categoría se encuentra la realidad aumentada. Se considera viable emplear la realidad aumentada para evaluar la incidencia en el aprendizaje, se aplicará en una asignatura específica que permita al estudiante de diseño gráfico familiarizarse con nuevos entornos constructivistas.

4.3. INTEGRACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA PLANIFICACIÓN DEL SÍLABO DE LA ASIGNATURA DE DISEÑO BÁSICO

Se integró la Realidad Aumentada a la programación curricular de la asignatura de Diseño Básico, la misma que fue seleccionada de acuerdo al criterio de los docentes de especialidad de la Carrera de Diseño Gráfico en el literal 4.1.4. Selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada, la asignatura es parte del eje profesional, se respalda la decisión de incorporar esta herramienta informática en los procesos académicos de acuerdo a los requerimientos del Plan de Mejoras UTC 2014 – 2015, Estrategia 15. Implementación de nuevas soluciones informáticas en los procesos académicos, entre una de las tareas se solicita la implementación de las herramientas tecnológicas para el proceso del interaprendizaje.

El sílabo de Diseño Básico tiene incorporado el sistema de tareas generales a ser considerados en cada parcial: Lecturas, análisis y síntesis en organizadores gráficos de los temas propuestos, Elaboración de ejemplos gráficos de diseño tridimensional, Búsqueda bibliográfica de tópicos relacionados a la forma tridimensional, Redactar y sustentar informes escritos con las especificaciones acordadas, al incorporar la Realidad Aumentada en el sistema de tareas se incluye lo siguiente: **Revisión de temas relacionados a la forma tridimensional empleando marcas de Realidad Aumentada, para dinamizar los procesos de enseñanza-aprendizaje**, de acuerdo al sílabo según el **Anexo 11**.

Se establecieron actividades a ser desarrolladas por parte de los estudiantes después de revisar los temas relacionados a los prismas y cilindros, estructuras poliédricas incluidas las marcas de Realidad Aumentada. Se planificó desarrollar actividades como la elaboración de composiciones tridimensionales con prismas y cilindros, composiciones a partir de estructuras poliédricas, basados en el constructivismo que el educando aprende haciendo y manipulando materiales, se emplea la metodología del trabajo colaborativo donde se comparte los conocimientos y encuentran soluciones gráficas con el fin de generar vivencias de aprendizaje y de enseñanza oportunas para la asignatura de Diseño Básico, siendo un aporte al trabajo investigativo.

4.4. DISEÑO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE Y SU INCLUSIÓN EN EL LIBRO CON REALIDAD AUMENTADA

Para el desarrollo de los objetos de aprendizaje tridimensionales: se empleó el software Sketchup, de distribución libre que permitió realizar el modelado de los Prismas, Cilindros, Sólidos Platónicos, esta herramienta es idónea por su facilidad de uso y la flexibilidad al momento de transformar las imágenes en 3D en diferentes formatos compatibles con el software de Realidad Aumentada Aumentaty Author y ser visualizados en Aumentay Viewer.

A continuación se describe el proceso para el diseño y diagramación del libro con Realidad Aumentada: se utilizó software Adobe de la Colección CS6, disponible con licencia en los laboratorios de la Carrera de Diseño Gráfico: para la vectorización Illustrator, retoque fotográfico Photoshop, diagramación Indesign.

En esta primera etapa, se realizó la recopilación de información que fue incluida en el libro con Realidad Aumentada de acuerdo a los temas de la Unidad 3: FORMA TRI-DIMENSIONAL, por cuanto consideran que el estudiante al momento de comprender las tres perspectivas básicas: visión plana, visión frontal, visión lateral que forman parte de una estructura tridimensional, tienen dificultades por lo que se requiere que los objetos sean simulados con una aproximación a la realidad, se procedió a trabajar con bibliografía recomendada del autor Wong, Wucius (2011). Fundamentos del diseño, como referencia incluida en el sílabo.

Tabla 4.12: Contenido Unidad 3, Sílabo de la Asignatura de Diseño Básico

UNIDAD 3: FORMA TRI-DIMENSIONAL	
3.1 El diseño tri-dimensional	2
3.2 Planos Seriados	5
3.3 Estructuras de pared	5
3.4 Prismas y Cilindros	3
3.5 Estructuras Poliédricas	5
3.6 Planos Triangulares	5
3.7 Estructuras y Capas Lineales	5
Total Horas	30

Fuente: Sílabo de la asignatura Diseño Básico

Elaborado: Silvia Maldonado

Se trabajó con los temas: Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas, que están contemplados en el sílabo de la asignatura de Diseño Básico, de acuerdo a la elección realizada por los docentes de la Carrera.

4.4.1. Diagramación del libro con marcas de Realidad Aumentada.

Una vez compilada la información y el modelado de los objetos de aprendizaje se diagramó el libro, incorporando marcas de Realidad Aumentada con los objetos modelados a los contenidos seleccionados. En el proceso de diseño y diagramación del libro, se empleó el software de adobe indesign, adobe illustrator para la vectorización, adobe photoshop retoque fotográfico, estos programas cuentan con licencia en los laboratorios de la Carrera de Diseño Gráfico.



Figura 4.1: Diseño de la portada y contraportada del libro con Realidad Aumentada

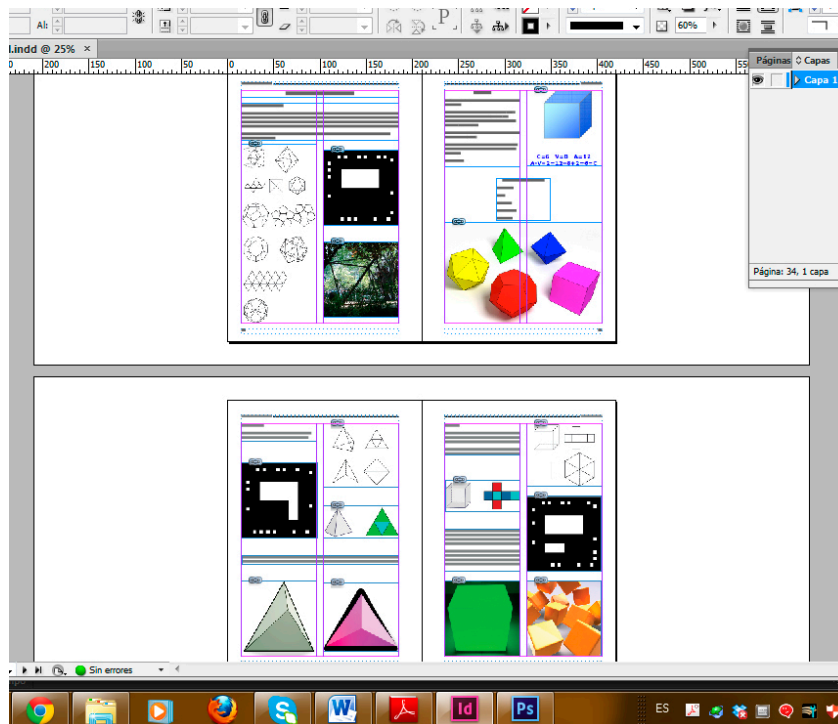


Figura 4.2: Diseño de páginas intermedias del libro con Realidad Aumentada

4.4.2. Distribución del libro con Realidad Aumentada.

Una vez finalizado el proceso de diagramación del libro, se procedió a exportar desde Adobe Indesign a formato PDF, especificando un nombre y una ubicación para el archivo.

El docente realizó la impresión del documento a full color láser en papel couché de 150 gramos formato A4, con este material se trabajó durante el tiempo de prueba.

El archivo del libro en PDF fue enviado a los estudiantes a sus respectivos correos para que disponga del material, este mismo documento fue impreso por los estudiantes para revisar los ejemplos.

4.5. APLICACIÓN DEL LIBRO CON REALIDAD AUMENTADA PERIODO OCTUBRE 2013 – FEBRERO 2014

La Carrera de Diseño Gráfico de la UTC, emplea las siguientes metodologías a ser consideradas en el desarrollo de la asignatura Diseño Básico:

- Metodología basada en el aprendizaje colaborativo
- Metodología basada en el estudio de casos
- Metodología basada en proyectos
- Metodología para el desarrollo del pensamiento

La forma organizativa de la clase empezó con la asociación de ideas relacionadas a las temáticas de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas, seguidamente se realizó una explicación introductoria por parte de la docente, a continuación se proyectó las marcas de Realidad Aumentada incluidas en el libro a la webcam, mediante el apoyo del computador y el proyector de datos, se visualizaron los objetos tridimensionales, para una mayor efectividad y reconocimientos de las marcas se utilizó una base de madera para la cámara que permitió visualizar de forma más oportuna las imágenes, se explican cada uno de los temas y los subtemas correspondientes.

Los objetos en 3D adquieren movimiento una vez que es reconocida la marca y de acuerdo al giro de la misma se continúa explicando aspectos relevantes e importantes en la pizarra. Los estudiantes mostraron interés y asombro al ver que los objetos cobraban movimiento cargados de color y su relación con los objetos tridimensionales fue de fácil asimilación, permitiendo que el educando despierte su creatividad e interés en los temas propuestos. Se evidenció que despertó interés en los estudiantes, durante la proyección de las imágenes existiendo una concentración, un silencio al visualizar y en otros casos un estado de asombro como a partir de una marca impresa al ser proyectada se levanta el objeto y se mueve.

Se procede con el taller en clase, se solicitó a los estudiantes construir una ciudad futurista que fue presentada en la siguiente clase teniendo resultados satisfactorios.

El libro con marcas de Realidad Aumentada fue aplicado al grupo de estudiantes del periodo académico Septiembre 2013 - Febrero 2014, con los contenidos propuestos. La investigación consistió en analizar una vez empleada la herramienta informática, los resultados positivos que se obtuvieron en el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de Diseño Básico, al evaluar mediante un cuestionario empleando marcas de Realidad Aumentada al incluir esta tecnología en los procesos académicos, de acuerdo al cuestionario de conocimiento aplicado a los estudiantes según el **Anexo 12**.



Figura 4.3: Aplicación de la Realidad Aumentada con Primero Diseño Gráfico

La aplicación de este proyecto en el grupo de prueba fue efectiva y la reacción de los estudiantes ante esta tecnología fue positiva, recibiendo elogios y felicitaciones por la iniciativa.

4.6. RESULTADOS COMPROBANDO EL GRADO DE SATISFACCIÓN MEDIANTE UNA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO “B” DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA

La encuesta como instrumento de investigación corresponde a la valoración de la funcionalidad del curso. Se utilizó preguntas para evidenciar el grado de satisfacción de los estudiantes del Primer Ciclo de Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado, una vez finalizados sus estudios durante el periodo académico Septiembre 2013 – Febrero 2014, de acuerdo al formato de la encuesta según el **Anexo 13**.

Pregunta 1

1.- ¿Considera usted que el desarrollo del curso al integrar la Realidad Aumentada fue...?

Muy interesante () Le da igual ()
Interesante () Nada interesante ()

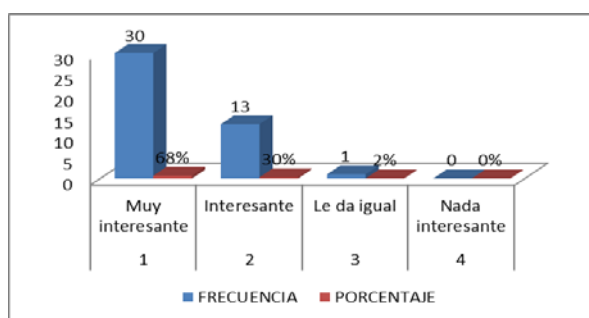
Tabla 4.13: El desarrollo del curso al integrar la Realidad Aumentada fue...

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Muy interesante	30	68%
2	Interesante	13	30%
3	Le da igual	1	2%
4	Nada interesante	0	0%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.13: El desarrollo del curso al integrar la Realidad Aumentada fue...



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

Del 100% de encuestados el 68% de los estudiantes indican que fue muy interesante integrar la realidad aumentada, el 30% indica que fue interesante, al 2% le da igual, permitiendo determinar que al integrar la Realidad Aumentada en el curso es muy interesante facilita los procesos académicos.

Pregunta 2

2.- ¿Considera que el aprendizaje que integra la Realidad Aumentada motiva el estudio del Diseño Básico?

Mucho () Poco () Nada ()

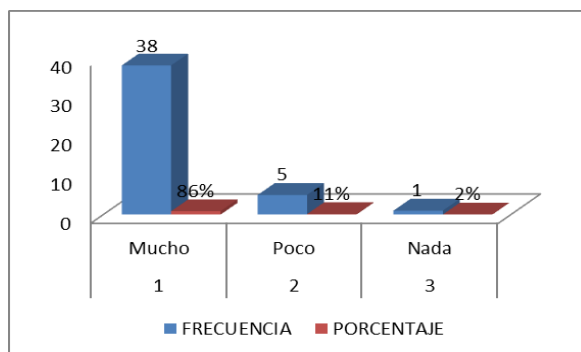
Tabla 4.14: El aprendizaje que integra la Realidad Aumentada motiva el estudio del Diseño Básico

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Mucho	38	86%
2	Poco	5	11%
3	Nada	1	2%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.14: El aprendizaje que integra la Realidad Aumentada motiva el estudio del Diseño Básico



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De acuerdo al gráfico el 86% de los estudiantes indican que al integrar la realidad aumentada en la asignatura de Diseño Básico motiva en el estudiante al aprendizaje significativo e integral, el 11% indica que motiva poco, el 2% menciona que no existe nada de motivación, lo que permite determinar que al integrar esta herramienta tecnológica se transforma el ambiente dentro del aula clase y motiva al estudiante a aprender mediante el uso de la tecnología que permite fijar el aprendizaje de una forma acertada.

Pregunta 3

3.- ¿Cree usted que el uso de esta tecnología beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico?

Si ()

No ()

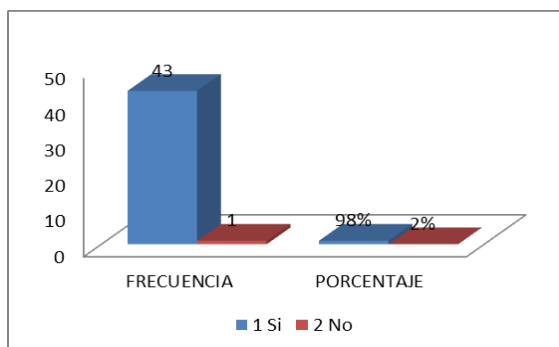
Tabla 4.15: El uso de la Realidad Aumentada beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Si	43	98%
2	No	1	2%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.15: El uso de la Realidad Aumentada beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De las encuestas se desprenden que el 98% de los estudiantes consideran que el uso de la Realidad Aumentada beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico y el 2% consideran que no beneficia el aprendizaje.

Pregunta 4

4.- Considera que el uso de la Realidad Aumentada le ayudó a mejorar la comprensión de los temas revisados en clase?

Siempre () Frecuentemente ()

A veces () Nunca ()

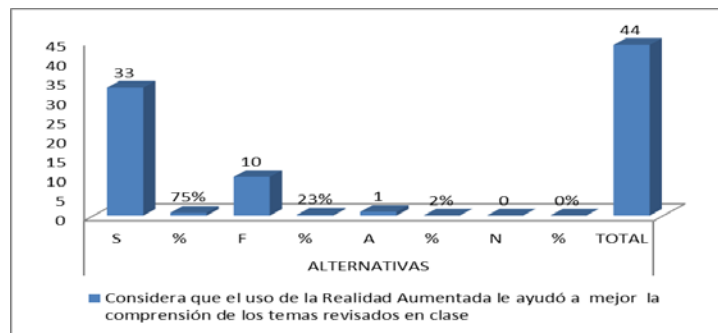
Tabla 4.16: La Realidad Aumentada le ayudó a mejorar la comprensión

PREGUNTAS	ALTERNATIVAS								
	S	%	F	%	A	%	N	%	TOTAL
Considera que el uso de la Realidad Aumentada le ayudó a mejor la comprensión de los temas revisados en clase	33	75%	10	23%	1	2%	0	0%	44

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.16: La Realidad Aumentada le ayudó a mejorar la comprensión



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De acuerdo a los resultados el 75%, considera que el uso de la Realidad Aumentada ayudó al estudiante a mejorar la comprensión de los temas

revisados en clase debido a la interactividad de los modelos en tres dimensiones y la facilidad de recordar mediante imágenes.

Pregunta 5

5.- El tiempo que usted le dedicó a los ejercicios enviados a casa al usar esta tecnología con relación al tiempo que le dedicaba antes en la forma tradicional fue:

Superior () Inferior () Igual ()

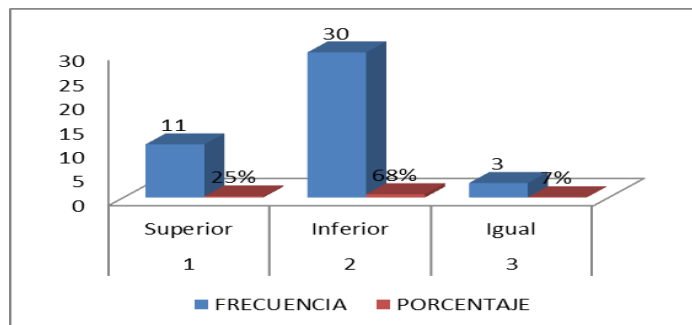
Tabla 4.17: Tiempo dedicado a los ejercicios enviados a casa empleando la Realidad Aumentada fue:

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Superior	11	25%
2	Inferior	30	68%
3	Igual	3	7%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.17: Tiempo dedicado a los ejercicios enviados a casa empleando la Realidad Aumentada fue:



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De acuerdo a los resultados el 68% indica que el tiempo que le dedicaba a los ejercicios enviados a casa una vez utilizada esta tecnología con relación al tiempo fue inferior es decir existe una optimización de tiempo para desarrollar estas actividades extraclase, el 25% manifiesta que fue superior y el 7% que da igual en cuestión de tiempo, evidenciando que los resultados son favorables al incorporar la Realidad Aumentada en la asignatura de Diseño Básico.

Pregunta 6

6.- Tuvo dificultades con el uso del Libro con Realidad Aumentada?

En muchas ocasiones ()

En pocas ocasiones ()

En ninguna ocasión ()

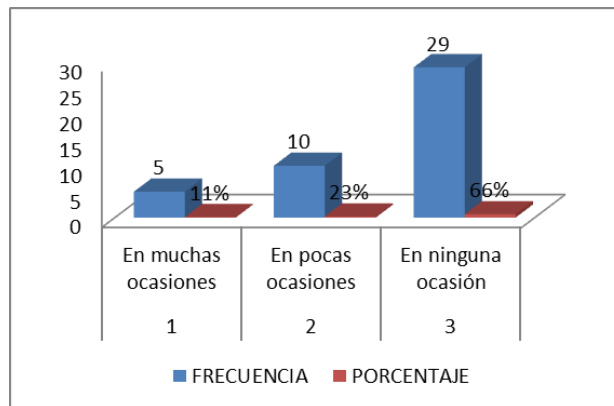
Tabla 4.18: Dificultades con el uso del libro con Realidad Aumentada

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	En muchas ocasiones	5	11%
2	En pocas ocasiones	10	23%
3	En ninguna ocasión	29	66%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.18: Dificultades con el uso del libro de Realidad Aumentada



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

En el gráfico se puede apreciar que el 66% no tuvieron dificultades en ninguna ocasión al usar el libro con Realidad Aumentada.

Pregunta 7

7.- ¿Cree usted que el estudio de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas con el apoyo de la Realidad Aumentada fue...?

Más fácil ()

Fácil ()

Difícil ()

Más Difícil ()

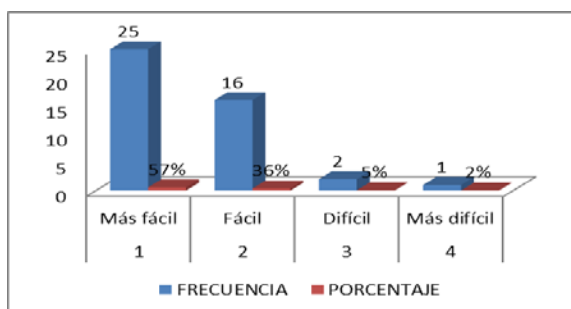
Tabla 4.19: El estudio de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas con el apoyo de Realidad Aumentada fue...

ITEMS	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Más fácil	25	57%
2	Fácil	16	36%
3	Diffcil	2	5%
4	Más difícil	1	2%
TOTAL		44	100%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.19: El estudio de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas con el apoyo de Realidad Aumentada fue...



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

De los datos se desprenden que el 57% manifiestan que al emplear la Realidad Aumentada en el estudio de prismas y cilindros, estructuras poliédricas su aprendizaje fue más fácil, seguidamente con el 36% que fue fácil.

Conclusiones generales de la encuesta aplicada al grupo “B”, después de emplear la Realidad Aumentada periodo Septiembre 2013-Febrero 2014.

Los estudiantes consideran que integrar la Realidad Aumentada en el entorno educativo se genera un ambiente interactivo e interesante.

La inclusión de herramientas tecnológicas motiva al estudiante a comprender los temas académicos.

La Realidad Aumentada beneficia el aprendizaje de la asignatura de Diseño Básico, siendo más fácil entender los temas tridimensionales.

4.7. RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN REALIZADA A LOS ARCHIVOS DE CALIFICACIONES DEL SEGUNDO PARCIAL ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD AUMENTADA

Se realizó una observación a los registros de calificaciones del segundo parcial de los periodos Marzo / Agosto 2013, Septiembre 2013 / Febrero 2014, para establecer un comparativo entre los promedios del segundo parcial de los dos periodos académicos, estos promedios son considerados sin emplear la Realidad Aumentada y se detallan a continuación:

PROMEDIOS GENERALES POR PARALELO, AL FINALIZAR EL SEGUNDO PARCIAL DE PRIMERO DISEÑO GRÁFICO

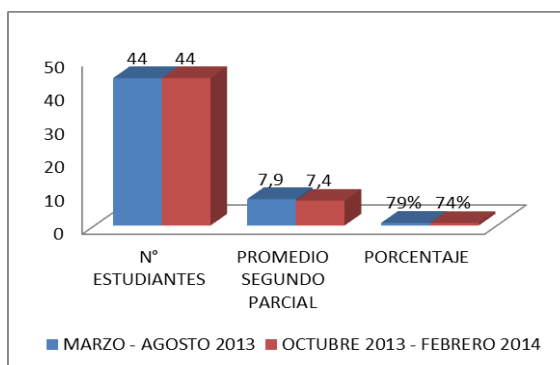
Tabla 4.20: Promedios Segundo Parcial

PERIODO ACADÉMICO	Nº ESTUDIANTES	PROMEDIO SEGUNDO PARCIAL	PORCENTAJE
MARZO - AGOSTO 2013	44	7,9	79%
OCTUBRE 2013 - FEBRERO 2014	44	7,4	74%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.20: Promedios Segundo Parcial



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

Se observa en la tabla y gráfico, la media aritmética del segundo parcial, al realizar una comparación entre los dos periodos académicos: primero del periodo Marzo - Agosto 2013 ha obtenido un promedio superior en relación con los estudiantes de primero del periodo Octubre 2013 - Febrero 2014, con una diferencia 0,5 puntos, considerando que en los dos escenarios se trabajó de forma habitual sin aplicar la Realidad Aumentada.

4.8. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA COMPARACIÓN REALIZADA A LOS ARCHIVOS DE CALIFICACIONES DEL TERCER PARCIAL DESPUÉS DE EMPLEAR LA REALIDAD AUMENTADA

Después de aplicar la realidad aumentada se realiza una comparación entre los promedios del tercer parcial de los dos periodos académicos, existiendo diferencias entre los grupos:

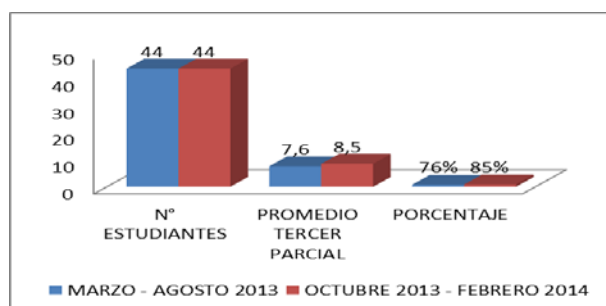
Tabla 4.21: Promedios Tercer Parcial

PERIODO ACADÉMICO	Nº ESTUDIANTES	PROMEDIO TERCER PARCIAL	PORCENTAJE
MARZO - AGOSTO 2013	44	7,6	76%
OCTUBRE 2013 - FEBRERO 2014	44	8,5	85%

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Gráfico 4.21: Promedios Tercer Parcial



Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Análisis de resultados:

Se observa que la media aritmética del tercer parcial periodo académico, Octubre 2013 - Febrero 2014 es superior con una diferencia 0,9 puntos en relación al curso del primero del periodo académico Marzo – Agosto 2013.

Determinando que los estudiantes del periodo Octubre 2013-Febrero 2014 obtienen un promedio superior a los estudiantes del periodo Marzo-Agosto 2013, una vez aplicada la herramienta tecnológica.

4.9. DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.9.1. Planteamiento de la Hipótesis

A continuación se detalla la Hipótesis Nula H_0 que pretende negar la variable independiente; además se plantea la Hipótesis Alternativa H_1 con el fin de demostrar su validez en esta investigación:

$H_0: x = \mu$ El rendimiento del Grupo B es igual a la del Grupo A.

$H_1: x \neq \mu$ El rendimiento del Grupo B es diferente a la del Grupo A.

4.9.1.1. Nivel de significancia

El nivel de significancia considerada en esta investigación es del 5%, es decir con el 0,05 en decimales. Con un nivel de confianza del 95%, con el fin de aceptar la hipótesis alternativa H_1 y rechazar la hipótesis nula H_0 .

4.9.1.2. Descripción de la población y la muestra

Población

La población considerada en esta investigación fueron los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, periodo Septiembre 2013–Febrero 2014, por existir un solo paralelo de primero se decide trabajar con todo el grupo, a quienes se aplicó la herramienta informática con un total de 44 estudiantes.

Muestra

Para la muestra de esta investigación se trabajó con la población total es decir con los 44 estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, del periodo Septiembre 2013–Febrero 2014, a este grupo se aplicó la herramienta de Realidad Aumentada.

Debido a que la población total no supera a 100 estudiantes, por tratarse de una población cuyo tamaño no es grande en el estudio el valor de la muestra es igual al tamaño de la población, y los resultados obtenidos en la media aritmética se compararon con los resultados del periodo Marzo-Agosto 2013, a continuación se describen los escenarios:

ESCENARIO 1

Estudiantes del periodo Marzo - Agosto 2013, reciben clases de diseño básico sin emplear la Realidad Aumentada.

ESCENARIO 2

Estudiantes del periodo Septiembre 2013-Febrero 2014, en el tercer parcial se incluye la herramienta de Realidad Aumentada en la asignatura de Diseño Básico. Al obtener los datos de los dos grupos de estudiantes, se pretende demostrar que al aplicar la Realidad Aumentada en el escenario 2; se incidirá positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes, considerando que los resultados del escenario 2 superan a los del escenario 1.

4.9.1.3. Prueba Estadística T-student

Para la comprobación de la hipótesis se aplicó la prueba estadística t-student a las muestras emparejadas representadas por los escenarios a través de un ensayo a dos colas. Se empleó esta prueba estadística en virtud que se evaluó

si los dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. Según la Tabla Distribución t-student con 43 grados de libertad, como se presenta en el **Anexo 14**.

4.9.1.4. Datos – Resultados totales de los dos escenarios

Muestra 1 Grupo A

Tabla 4.22: Muestra 1 Grupo A

MARZO_2013-AGOSTO_2013							
APORTES TERCER PARCIAL							
No.	ACTIVIDADES	T. COLABORATIVO	T. INVESTIGATIVO	PRUEBAS	T. AUTONOMO	PROMEDIO TERCER PARCIAL	NOTA FINAL
1	ACOSTA ALDAS FAUSTO JONATHAN	1,9	2,2	2,4	1,0	7,4	7,0
2	ANCHATUÑA SAQUINGA SILVANA ELIZABETH	1,9	2,6	2,7	1,7	8,8	9,0
3	ARANDA GUAPI SARA ELIZABETH	1,9	1,9	2,9	1,0	7,6	8,0
4	ATAVALLO PULLOPAXI ALEXANDER DANILO	1,7	2,4	2,7	1,3	8,1	8,0
5	BALAREZO HERRERA CESAR ISRAEL	1,9	0,7	2,9	1,5	6,9	7,0
6	BASANTES TARCO YADIRA ARACELY	1,9	2,5	2,5	1,4	8,2	8,0
7	BONIFAZ DIAZ EDGAR FERNANDO	1,9	0,6	2,9	0,7	6,0	6,0
8	CAIZALUISA SULCA MICHELLE ARACELLY	1,9	0,9	2,6	1,6	6,9	7,0
9	CANDELEJO ALCARRAZ EDITH ALEXANDRA	1,9	2,3	2,7	1,3	8,1	8,0
10	CEVALLOS SALAS EVELYN ESTEFANIA	1,5	1,8	2,9	1,1	7,3	7,0
11	CHANCUSIG TOAQUIZA DORIS MARIBEL	1,9	2,4	3,0	1,7	8,9	9,0
12	CUASPA SANCHEZ DANIELA ESTEFANIA	1,9	2,1	2,0	1,4	7,3	7,0
13	GAVILANES POVEDA JIMMY RENATO	1,9	1,8	2,2	1,5	7,3	7,0
14	GRANADA PACHACAMA PABLO ANDRÉS	1,9	2,0	1,2	1,0	6,1	6,0
15	GUANOTUÑA RIOFRÍO MANUEL LIZANDRO	1,9	2,1	2,9	0,8	7,6	8,0
16	GUANO REINO JESSICA JOHANA	1,9	2,4	2,1	1,4	7,7	8,0
17	HIDALGO PIO JUAN DIEGO	1,9	2,4	2,0	1,5	7,6	8,0
18	JEREZ FAUBLA CRISTIAN REINALDO	1,9	2,3	2,5	1,7	8,4	8,0
19	LASCANO GUACAPIÑA ALEXIS RAFAEL	1,9	2,8	2,2	1,3	8,1	8,0
20	LOZADA SAMBACHE ESTEBAN JAVIER	1,9	2,0	2,4	1,2	7,5	8,0
21	MALDONADO TORO PAULINA ALEXANDRA	1,7	1,9	2,5	0,8	6,9	7,0
22	MASAPANTA HINOJOSA DAMIÁN DARÍO	1,9	0,8	3,0	1,7	7,3	7,0
23	MONTA ERES JUAN CARLOS	1,9	0,8	3,0	1,7	7,3	7,0
24	MUZO BOMBON DAVID EFRAIN	1,9	1,8	2,5	0,7	6,9	7,0
25	NASIMBA CRUZ JEFFERSON ALEJANDRO	1,9	2,0	2,1	0,5	6,5	7,0
26	NOROÑA NOROÑA JONATHAN PAUL	1,9	2,4	2,7	1,1	8,0	8,0
27	OCHOA GUERRERO ERICK ALEXIS	1,9	1,6	2,2	1,0	6,6	7,0
28	ORDÓÑEZ NARVÁEZ PAMELA MISHELLE	1,9	1,0	3,0	1,5	7,4	7,0
29	PALATE SAILEMA GABRIEL BLADIMIR	1,9	2,3	1,5	1,1	6,8	7,0
30	PICO ZAMORA OSCAR VINICIO	1,9	1,8	1,5	1,4	6,5	7,0
31	PUCUJI CHUQUIANA EDISON GERARDO	1,9	1,8	2,5	1,1	7,3	7,0
32	QUIMBITA RODRIGUEZ MARISOL ELIZABETH	1,9	2,4	2,8	1,4	8,3	8,0
33	REYES ESPINEL CARMÍÑA MARICRUZ	1,9	2,0	2,9	1,3	8,0	8,0
34	ROJAS PANCHI MAYRA VANESSA	1,9	2,1	2,7	1,5	8,1	8,0
35	ROMERO PROAÑO EDISON ARNALDO	1,9	2,3	2,5	1,3	8,0	8,0
36	SELLAN CARRILLO DALILA GISSELA	1,9	2,0	3,0	1,2	8,1	8,0
37	SHUNTA SUNTASIG FREDDY ISAIAS	1,9	2,0	2,8	1,2	7,9	8,0
38	TAIPE FLORES OSCAR BLADIMIR	1,9	2,6	3,0	1,2	8,7	9,0
39	TOAQUIZA CULLISPUMA JESSICA PAOLA	1,9	2,7	2,8	1,5	8,8	9,0
40	TRAVEZ ZUMBA VERONICA PATRICIA	1,7	2,2	2,2	1,2	7,3	7,0
41	VILLENAL LLERENA CHRISTIAN SANTIAGO	1,9	2,1	2,1	0,9	6,9	7,0
42	MILLINGALLI MASABANDA BENITO RODRIGO	1,9	2,3	2,8	0,9	7,8	8,0
43	SALGUERO SALGUERO DARWIN GUSTAVO	1,9	2,7	2,8	1,0	8,3	8,0
44	TARIS TANDALLA CRISTIAN	1,9	1,9	2,7	1,1	7,5	8,0
PROMEDIO CURSO							7,6

Fuente: Aportes Tercer Parcial Marzo-Agosto 2013

Elaboración: Silvia Maldonado

Tabla 4.23: Muestra 2 Grupo B

SEPTIEMBRE 2013-FEBRERO 2014							
APORTES TERCER PARCIAL							
No.	ACTIVIDADES	T. COLABORATIVO	T. INVESTIGATIVO	PRUEBAS	T. AUTONOMO	PROMEDIO TERCER PARCIAL	NOTA FINAL
1	ABATA PILATASSIG MAURICIO ORLANDO	1,8	2,9	2,8	1,1	8,5	9,0
2	ALBÁN CUNDULLE BYRON HERNÁN	1,8	2,7	2,3	1,8	8,6	9,0
3	ALMEIDA RODRÍGUEZ DIEGO PAÚL	1,8	2,3	2,5	1,7	8,3	8,0
4	AZOGUE CHISAG CELIDA ARACELLY	1,8	2,3	3,0	1,6	8,7	9,0
5	BANDA ALCOCER DARWIN ALFREDO	1,8	2,3	2,5	1,8	8,4	8,0
6	BÁSANTES MASAPANTA TANIA ELIZABETH	1,8	3,0	3,0	1,3	9,1	9,0
7	BETANCOURT PASTRA ERICK DAVID	1,8	2,9	2,3	0,8	7,7	8,0
8	CANGO CHALÁN JAVIER AUGUSTO	1,8	2,3	2,6	1,8	8,5	8,0
9	CÁRDENAS ALTAMIRANO VERÓNICA VALERIA	1,8	2,3	2,1	1,4	7,6	8,0
10	CARRILLO BETANCOURT CARLOS ALBERTO	1,8	2,3	2,3	1,7	8,1	8,0
11	CEVALLOS TIXI KAROLINA STEFFANIE	1,8	2,3	3,0	1,7	8,8	9,0
12	CHICAIZA AGUAYO IRMA FERNANDA	1,8	2,9	2,8	1,5	9,0	9,0
13	CHILUISA ABRAJÁN EFRAÍN FERNANDO	1,8	2,3	2,6	0,7	7,4	7,0
14	CHUQUITARCO ANCHATUÑA JESSICA ELIZABETH	1,8	2,9	3,0	1,9	9,6	10,0
15	GOROZABEL OBANDO XIMENA MELISA	1,8	2,3	3,0	1,7	8,8	9,0
16	GUALPA TOAPANTA VERÓNICA CECILIA	1,8	2,3	3,0	1,6	8,7	9,0
17	HIDALGO PÍO JUAN DIEGO	1,8	3,0	2,9	1,8	9,5	10,0
18	LLUMIGUANO POMA CARLOS EDUARDO	1,8	2,3	2,9	1,8	8,8	9,0
19	MANOBANDA TIGSELEMA JORGE RODRIGO	1,8	2,3	2,7	1,7	8,5	9,0
20	MAÑAY CAIZA HENRY PAÚL	1,8	2,3	1,9	1,0	7,0	7,0
21	MILLIGALLE AYALA EDGAR DARÍO	1,8	2,8	3,0	1,9	9,5	10,0
22	MORALES CUNUHAY JOHANA MIREYA	1,8	2,6	3,0	1,9	9,3	9,0
23	OLMEDO MAYORGA ANTHONY KEVIN	1,9	2,5	2,8	1,5	8,7	9,0
24	POAQUIZA CAMBO OSCAR ALFONSO	1,8	2,3	2,3	1,4	7,8	8,0
25	PROAÑO CUEVA JULYAN PAÚL	1,7	2,3	3,0	0,7	7,7	7,0
26	PURUNCAJAS TARCO JUAN CARLOS	1,8	2,6	2,8	0,7	7,9	8,0
27	QUINATO CAIZA HÉCTOR ARTURO	1,8	3,0	3,0	1,7	9,5	10,0
28	QUINAUCHO CALO DARWIN XAVIER	1,8	2,9	2,7	1,7	9,0	9,0
29	RONQUILLO CATAGÑA HENRY VINICIO	1,8	2,9	2,2	1,6	8,5	9,0
30	SALINAS GONZAGA ARMANDO VICENTE	1,8	2,3	1,9	1,8	7,7	8,0
31	SAMPEDRO MOLINA SANTIAGO XAVIER	1,8	2,7	1,8	1,8	8,0	8,0
32	SINGAUCHO PULLOPAXI DANNY GERMÁN	1,8	2,9	2,8	1,3	8,8	9,0
33	TARCO TAPE CRISTIAN EDUARDO	1,8	2,9	2,7	1,8	9,1	9,0
34	TARCO YEPEZ BRYAN XAVIER	1,8	2,3	2,2	1,5	7,8	8,0
35	TOSCANO ALAY PAOLA LIZETH	1,8	2,3	2,3	0,7	7,0	7,0
36	TUNALA CALISPA CARLOS ALCIDES	1,8	2,3	2,1	1,9	8,1	8,0
37	UMAJINGA UMAJINGA LUIS HÉCTOR	1,8	2,9	1,5	1,1	7,3	7,0
38	VACA QUEVEDO CARLOS MIGUEL	2,0	2,6	2,0	1,9	8,5	9,0
39	VELOZ GUALOTUÑA LAURA JANNINA	1,9	2,5	1,7	1,8	7,9	8,0
40	YANQUI AREQUIPA OSWALDO GEOVANNY	1,8	1,5	3,0	1,6	7,9	8,0
41	YUGCHA SANGO ROGELIO	1,8	2,9	2,6	1,4	8,6	9,0
42	ZAMBRANO DUARTE JORGE IVÁN	1,8	2,3	2,6	2,0	8,7	9,0
43	ZAPATA IZA NOEMI TATIANA	1,9	2,5	2,8	1,4	8,5	9,0
44	PADILLA CRISTIAN	1,8	2,3	2,7	1,1	7,9	8,0
PROMEDIO CURSO						8,5	

Fuente: Aportes Tercer Parcial Septiembre 2013-Febrero 2014

Elaboración: Silvia Maldonado

4.9.1.5. Datos para el Análisis:

Tabla 4.24: Muestras independientes

MUESTRAS INDEPENDIENTES		
No.	PRIMERO MARZO- AGOSTO 2013	PRIMERO OCTUBRE 2013- FEBRERO 2014
1	7,0	9,0
2	9,0	9,0
3	8,0	8,0
4	8,0	9,0
5	7,0	8,0
6	8,0	9,0
7	6,0	8,0
8	7,0	8,0
9	8,0	8,0
10	7,0	8,0
11	9,0	9,0
12	7,0	9,0
13	7,0	7,0
14	6,0	10,0
15	8,0	9,0
16	8,0	9,0
17	8,0	10,0
18	8,0	9,0
19	8,0	9,0
20	8,0	7,0
21	7,0	10,0
22	7,0	9,0
23	7,0	9,0
24	7,0	8,0
25	7,0	7,0
26	8,0	8,0
27	7,0	10,0
28	7,0	9,0
29	7,0	9,0
30	7,0	8,0
31	7,0	8,0
32	8,0	9,0
33	8,0	9,0
34	8,0	8,0
35	8,0	7,0
36	8,0	8,0
37	8,0	7,0
38	9,0	9,0
39	9,0	8,0
40	7,0	8,0
41	7,0	9,0
42	8,0	9,0
43	8,0	9,0
44	8,0	8,0
PROM.	7,6	8,5

Fuente: Aportes Tercer Parcial

Elaboración: Silvia Maldonado

Tabla 4.25: Resultados Prueba estadística t-student

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Variable 1	Variable 2
Media	7,5909	8,5227
Varianza	0,5264	0,6739
Observaciones	44	44
Desviación estándar	0,7255	0,8209
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,02307218	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	43	
Estadístico t	5,5782	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,6811	
P(T<=t) dos colas	0,0000	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0167	

Fuente: Prueba t-student

Elaboración: Silvia Maldonado

\bar{X}_a = promedio antes de conocer los estilos de aprendizaje sobre 10 puntos

\bar{X}_d = promedio luego de conocer los estilos de aprendizaje sobre 10 puntos

$$\bar{X}_a = \frac{1}{n_a} \sum_{i=1}^n X_{a=7,59}$$

$$\bar{X}_d = \frac{1}{n_d} \sum_{i=1}^n X_{d=8,52}$$

Cálculo de la media aritmética

$\bar{d} = \bar{X}_a - \bar{X}_d$ = diferencia de promedios = -0,93

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S_{\bar{d}}}{\sqrt{n}}}$$

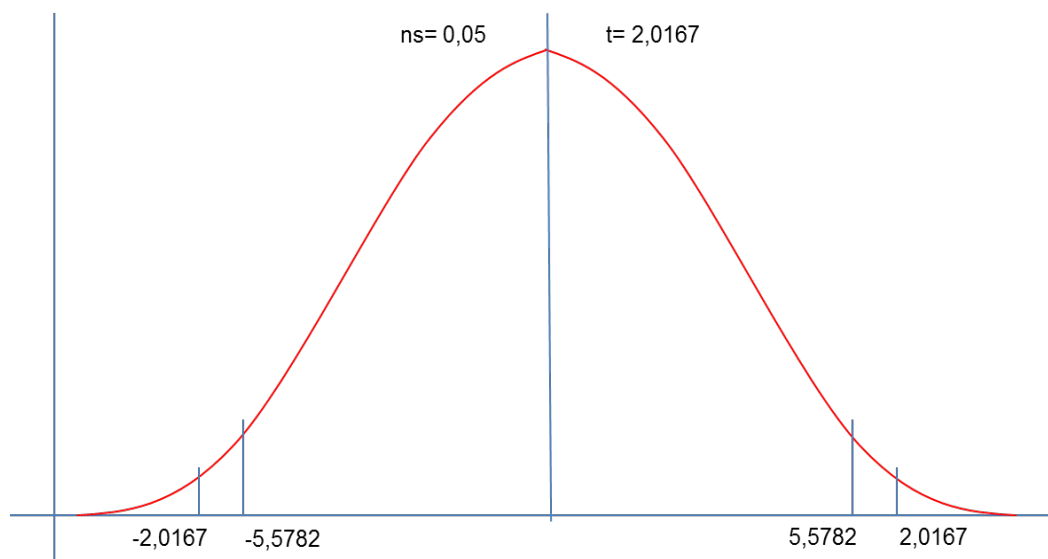
$$n = n_a = n_d = 44$$

$S_{\bar{a}}$ = desviación estandar de la diferencia los sujeto A y sujetos B= 1,11

$$t = \frac{-0,93}{\frac{1,11}{\sqrt{44}}} = -5,57$$

4.9.1.6. Análisis de la Hipótesis

Gráfico 4.22: Análisis de la Hipótesis



Fuente: Análisis de la Hipótesis

Elaboración: Silvia Maldonado

Con un nivel de significancia de 0,05 equivalente a (+ -) 5,5782, se rechaza la hipótesis nula, el valor de $t = 2,0167$ que se encuentra en el intervalo de la región de rechazo de la H_0 ; en consecuencia se acepta la hipótesis alternativa H_1 . El escenario 2 es superior al escenario 1, se comprueba la hipótesis que al emplear la Realidad Aumentada en primero diseño gráfico en el periodo Septiembre 2013-Febrero 2014, el promedio del curso es 8,5 puntos, por lo tanto el rendimiento académico es superior al periodo Marzo-Agosto 2013 que tiene un promedio de 7,6 puntos en la media.

Se indica que el mismo docente trabajo con los dos períodos académicos: Marzo-Agosto 2013, Septiembre 2013-Febrero 2014, la metodología de trabajo difiere en el tercer parcial del periodo Septiembre 2013-Febrero 2014 por cuanto se incorporó la herramienta tecnológica.

CAPÍTULO V

MARCO PROPOSITIVO

5.1. TÍTULO

Plan de capacitación de la herramienta tecnológica Realidad Aumentada a los docentes de la Carrera de Diseño Gráfico Computarizado de la Universidad Técnica de Cotopaxi, durante el periodo académico Abril-Agosto 2015.

5.2. NOMBRE DEL PROYECTO

“RECURSO 3.0 REALIDAD AUMENTADA EN AMBIENTES EDUCATIVOS”

5.2.1. DATOS INFORMATIVOS

CARRERA: Diseño Gráfico Computarizado

COORDINADOR DE CARRERA: Arq. Enrique Lanas López Mg.C

BENEFICIARIOS: 13 Docentes de la Carrera de Diseño Gráfico.

PERIODO ACADÉMICO: Abril–Agosto 2015

HORAS DE CAPACITACIÓN: 20 horas presenciales y 20 de trabajo autónomo

TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO: TRES MESES (Abril, Mayo, Junio del 2015)

5.2.2. Antecedentes

Elizabeth Larrea de Granados, Miembro del Consejo de Educación Superior CES y Delegada del Ministro de Educación, realiza un análisis de los principales problemas que afectan a la organización académica de la Educación Superior, mencionando los Nodos Críticos para la intervención; en lo referente a la Formación e integración del Personal Académico manifiesta: “El proceso de formación de los docentes para el cumplimiento de los nuevos perfiles y funciones que las Instituciones de Educación Superior (IES), necesitan, no están lo suficientemente consolidado, se invierten recursos en cursos con paradigmas desactualizados y centrados fundamentalmente en metodologías didácticas, que difieren de los parámetros de desempeño planteados por la LOES y sus normativas”.

La Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi, empeñada con la formación e integración del personal académico, ha planificado el Seminario Taller “Recurso 3.0 Realidad Aumentada en Ambientes Educativos”

La Realidad Aumentada es una herramienta tecnológica 3.0 que permite interactuar el mundo real con el entorno virtual al ser proyectado en tres dimensiones, ayuda a los educadores a generar aprendizajes significativos.

La Realidad Aumentada basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Un docente que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

Una de las ventajas que respalda es la interacción social y pedagógica dentro del aula clase al mismo tiempo permite al estudiante la construcción y fijación del aprendizaje, es necesario resaltar que esta herramienta requiere descargar la aplicación del sitio <http://www.aumentaty.com> de licencia no comercial o adquirirla cancelando su costo respectivo.

5.2.3. JUSTIFICACIÓN

En el Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior, Capítulo VI Modalidades de estudios o aprendizaje, manifiesta en su Artículo 38.- Ambientes y medios de estudios o aprendizaje.- El aprendizaje puede efectuarse en distintos ambientes académicos y laborales, simulados o virtuales y en diversas formas de interacción entre profesores y estudiantes.

Para su desarrollo, deberá promoverse la convergencia de medios educativos y el uso adecuado de tecnologías de información y comunicación. Las formas y condiciones de su uso, deben constar en la planificación curricular y en el registro de actividades de la carrera o programa. Independientemente de la modalidad de aprendizaje, toda carrera o programa debe desarrollar niveles de calidad educativa.

Las actividades de formación de los docentes tienen como objetivo primordial la incorporación de recursos tecnológicos y metodologías más adecuadas en el área de diseño gráfico que permita mejorar los procesos de enseñanza–aprendizaje del educando en su formación, manteniendo a los educadores a la vanguardia del uso adecuado de la tecnología.

De acuerdo a los requerimientos del Plan de Mejoras UTC 2014 - 2015 en la Estrategia 15. Implementación de nuevas soluciones informáticas en los procesos académicos, entre una de las tareas se solicita el desarrollo e implementación de las herramientas tecnológicas para el proceso del interaprendizaje, por lo que sugiere continuar con investigaciones posteriores de aplicación en otras carreras para que se implemente este recurso tecnológico que ofrece múltiples posibilidades en el tema educativo y que permite pedagógicamente vincular el mundo online con el offline, añadiendo a éste último información virtual que permite interacción en el aula.

Con las consideraciones anteriores, la Carrera de Diseño Gráfico en coordinación con la Unidad de Desarrollo Académico y con el propósito de establecer una política de adquisición de nuevos conocimientos, especialmente en lo que tiene que ver con las tecnologías innovadoras, han planificado el Seminario Taller “**Recurso 3.0 Realidad Aumentada en Ambientes Educativos**”; dirigido a los docentes de la Carrera de Diseño Gráfico.

5.2.4. OBJETIVOS

5.2.4.1. OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar a los docentes de la Carrera de Diseño Gráfico, un conjunto de conocimientos que les sirvan de base para la utilización del recurso 3.0 Realidad Aumentada como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje.

5.2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar a los docentes en la utilización de la realidad aumentada, y en la elaboración de materiales didácticos digitales
- Monitorear la aplicación de lo aprendido.
- Generar recursos en tres dimensiones.
- Evaluar los resultados

5.2.5. PROPUESTA

CONFERENCIA MAGISTRAL

- Actualidad Tecnológica
- Recurso 3.0 en ambiente educativos.

CURSO “RECURSO 3.0 REALIDAD AUMENTADA EN AMBIENTES EDUCATIVOS”

ACCESO Y PERFIL PERSONAL

- Acceder al sitio <http://www.aumentaty.com>
- Crear una cuenta
- Descargar las aplicaciones de Aumentaty Author y Aumentaty Viewer

APARIENCIA Y NAVEGABILIDAD DE AUMENTATY

- Bloque navegación
- Bloque Ajustes
- Panel de animación

GESTION DE ARCHIVOS

- Agregar archivos modelados en tres dimensiones

5.2.6. METODOLOGÍA

Presencial 100% práctica

5.2.7. AGENDA

Tabla 5.1: Agenda de fechas a realizarse la capacitación

ACTIVIDAD	FECHAS A REALIZARSE											
	Abril 2015				Mayo 2015				Junio 2015			
	6-10	13-17	20-24	27-30	4-8	11-15	18-22	25-29	1-5	8-12	15-19	22-26
Presentación del proyecto de capacitación a las autoridades y gestionar su aprobación.												
Planificación de temas a ser tratados en los talleres.												
Organización de horarios y previsión de aulas para el desarrollo de los talleres.												
Ejecución de los talleres de trabajo.												
Evaluación y autoevaluación de procesos.												

Duración	Jornada	Horario
Lunes 18 de Mayo al viernes 12 de Junio del 2015	Matutina	08H00-13H00

Elaboración: Silvia Maldonado

5.2.8. CERTIFICACIÓN

Se entregarán los respectivos certificados, siempre que la asistencia de los docentes sea del 100% y cumplan con los requerimientos de aprobación establecidos por los instructores del seminario taller.

5.2.9. RECURSOS MATERIALES

- Conexión de Internet para todos los equipos
- Red para todos los equipos
- Equipo para cada participante
- Software recomendado instalado en cada PC
- Interfaces de red
- Proyector
- Pizarra de tiza líquida.

5.2.10. PRESUPUESTO

Tabla 5.2: Presupuesto capacitación

Ingresos	No. de Participantes	Total
Partida Presupuestaria	13 Docente de la Carrera de Diseño Gráfico Computarizado	600.00
Materiales de Oficina		100.00
Total Sin IVA		700.00

Egresos	No. de Horas	Total
Costo del Capacitador	40	600.00
Recursos Didáctico		100.00
12% IVA		84.00
SUMA TOTAL	40	784.00

Elaboración: Silvia Maldonado

El valor que incurra la capacitación será asumido por la Universidad Técnica de Cotopaxi, de los rubros que contemplan el Programa y Plan de capacitación Docente de Vicerrectorado, en lo que compete al ámbito TICS y Educación, capacitación en la línea Las Tecnologías de la Información (Tics) como recursos para mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

5.2.11. RESPONSABLES

Facilitadores del curso

Coordinador de Carrera

5.2.12. RECURSOS

Humanos: Autoridades, Capacitadores.

Materiales: Folletos, computadora, proyector, marcadores, entre otros.

Económicos: Presupuestos para contratos de profesionales; para capacitación docente, para adquisición o elaboración de material bibliográfico y de estudio.

5.2.13. EVALUACIÓN

Evaluación de seguimiento.

Evaluación final: al término del proyecto.

Autoevaluación.

CONCLUSIONES

- El software seleccionado para la aplicación fue Aumentaty Author, haciendo referencia al artículo científico: Análisis comparativo de Herramientas de Autor para la creación de actividades de Realidad Aumentada de las autoras Moralejo, Sanz, Pesado, & Baldassarri (2014), quienes concluyen que Aumentaty Author forman parte de las herramientas que permite generar contenidos 3D y se adapta a los diferentes contenidos de las asignaturas y entornos educativos.
- Para el diseño de los objetos de aprendizaje de la asignatura de Diseño Básico, se utilizó el software Sketchup, herramientas de la colección Adobe CS6 y Aumentaty Author, con la finalidad que los estudiantes se relacionaron directamente con los contenidos, encaminados a la interactividad y al desarrollo del pensamiento creativo.
- La respuesta de los estudiantes al incorporar el uso de la Realidad Aumentada con los objetos de aprendizaje fue positiva, recibiendo felicitaciones por la iniciativa, sugiriendo que se emplee esta tecnología en otras asignaturas.
- El 90% de estudiantes del periodo Octubre 2013 / Febrero 2014, respondieron exitosamente al emplear la Realidad Aumentada, por medio de esta herramienta informática los estudiantes asimilan significativamente los conocimientos y los resultados se reflejan en el promedio del curso al compararlo con el periodo Marzo / Agosto 2013.
- Al comparar los promedios de los dos periodos académicos en relación a su rendimiento haciendo uso y sin hacer uso de la Realidad Aumentada se comprobó que el grupo que hizo uso del software alcanzó mayor porcentaje con respecto al otro grupo, siendo la diferencia de

0,9/10 puntos equivalente a un 9%, demostrando que incide positivamente la herramienta tecnológica en el rendimiento académico.

RECOMENDACIONES

- Promover el uso de la Realidad Aumentada en la Carrera de Diseño Gráfico con el fin de generar entornos de aprendizaje interactivos constructivistas que incidan directamente en el aprendizaje de los estudiantes.
- Capacitar a los docentes en el uso de la Realidad Aumentada para la construcción de objetos de aprendizaje que permitan proyectar modelos 3D a los estudiantes en la Carrera de Diseño Gráfico Computarizado.
- Los planes curriculares y el sílabo deben ser actualizados con la inclusión de la Realidad Aumentada en el proceso educativo para una educación más integral.
- Los estudiantes de Primero Diseño Gráfico requieren que el docente incluya software educativo para resaltar la expresión académica en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Continuar con la aplicación de la Realidad Aumentada en las demás asignaturas de la Carrera de Diseño Gráfico para posteriormente aplicar en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

BIBLIOGRAFÍA

- Camarda, P. y Minzi, V. Primaria Digital, Aulas Digitales Móviles, manual general introductorio. Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación, 2012.p.pp. 256.
- Elias, R. Didáctica Universitaria. Perú, San Marcos, 2000.p. pp. 21-30.
- Figueroa, C. Sistemas de Evaluación Académica. El Salvador, Universitaria, 2004.p. pp. 25.
- González, P. y García, J. Informática Gráfica. España, Universidad de Castilla-La Mancha, 1998. p. pp. 241.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, L. Metodología de la Investigación. Perú, El Comercio S.A, 2010.p. pp. 200-2001.
- Lin, y Chao. Augmented reality-based assistive technology for handicapped children. International symposium on computer, communication, control and automation. 2010.
- Mined. Ministerio de Educación de el Salvador. Lineamientos para la evaluación del aprendizaje en educación media. San Salvador, Primera Edición, Algier, 2002.
- Namakforoosh, M. Metodología de la Investigación. México, Limusa, 2005.p.pp.189.
- Parella, S y Martins, F. Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas, Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Libertador (FEDEUPEL), 2006.p.pp. 230.
- Peñaloza, W. Tecnología Educativa. Lima, EEACAB, 2000.p.pp. 38.
- Plan Estratégico de Desarrollo Institucional UTC 2011-2015. Latacunga, 2011.p.pp. 34

- Sarramona, J. Teoría de la Educación. Reflexión y Normativa Pedagógica. Barcelona, Ariel 2da Edición, 2008.p.pp. 216.
- Rivera, Juan. Educación, dominación y Tecnología Educativa. Lima, ATEI, 3ra Edición, 1988.p.pp. 168.
- Trahtemberg, L. La Educación en la Era de la Tecnología y el conocimiento. Lima, Apoyo, 1995.p.pp. 89.

WEBGRAFÍA

- ADOBE CREATIVE SUITE 6 MASTER COLLECTION. Adobe InDesign CS6. [En línea] 3 de Agosto de 2012. [Citado el: 14 de Septiembre de 2014.] <http://www.adobe.com/hr/products/indesign.html>.
- AUMENTAME BETA. Tipos de Realidad Aumentada. [En línea] 19 de Agosto de 2011. [Citado el: 12 de Junio de 2014.] <http://www.aumenta.me/?q=node/36>.
- AUTHOR, AUMENTATY. [En línea] 2013. [Citado el: 20 de Enero de 2014.] <http://author.aumentaty.com/acerca-de-aumentaty-author>.
- BASOGAIN, OLABE, ESPINOSA Y ROUÉCHE. Realidad Aumentada en la Educación: Una Tecnología Emergente. [En línea] 2007. [Citado el: 19 de Diciembre de 2013.] http://www.anobium.es/docs/gc_fichas/doc/6CFJNSalrt.pdf.
- BUEN VIVIR PLAN NACIONAL 2013 - 2017. [En línea] 12 de Agosto de 2014. <http://www.buenvivir.gob.ec>.
- CARRACEDO, J. Y MARTÍNEZ, C. Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaraguense. [En línea] Mayo de 2012. [Citado el: 22 de Noviembre de 2013.] <http://rita.det.uvigo.es/201205/uploads/IEEE-RITA.2012.V7.N2.A9.pdf>.

- CORRAL, Y. Validez y Confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. [En línea] 09 de Febrero de 2009. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>.
- CRIPTOY, J. Intercambios virtuales en busca del conocimiento. [En línea] 26 de Abril de 2012. [Citado el: 11 de Septiembre de 2014.] <http://www.intercambiosvirtuales.org/software/adobe-illustrator-cs6-v16-0-0-682-multilinguaje-espanol-winmac#more-53567>.
- CRUZ, A. Y AGUEDA, B. Nuevas claves para la docencia universitaria en el espacio Europeo de Educación. [En línea] 2005. [Citado el: 22 de Enero de 2014.] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=7614>.
- DASHWAY TECHNOLOGIES, LLC. Software libre para Realidad Aumentada. [En línea] 2010. [Citado el: 20 de Junio de 2014.] <http://www.dashway.com/index.php/Blog/Software-libre-para-Realidad-Aumentada.-Yhea.html>.
- EDUCACIÓN 3.0. Nace Aumentaty, para facilitar la Realidad Aumentada en la educación. [En línea] 20 de Julio de 2012. [Citado el: 18 de Agosto de 2014.] <http://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/nace-aumentaty-para-facilitar-la-realidad-aumentada-en-la-educacion/7004.html>.
- EDUCAR CHILE. Educar Chile. [En línea] 2013. [Citado el: 16 de Julio de 2014.] <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=217733>.
- EL MUNDO DE LAS OBRAS CIVILES. [En línea] Septiembre 16 de 2010. [Citado el: 24 de Julio de 2014.] http://elmundodelasobrasciviles.blogspot.com/2010_09_01_archive.html.
- FLORES, J, DOMÍNGUEZ , C Y RODRÍGUEZ, J. La Realidad Aumentada como herramienta para mejorar los procesos educativos en la USMP. [En línea] 10 de Julio de 2010. [Citado el: 12 de Agosto de 2014.] http://www.ibertic.org/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/14_realidad_aumentada.pdf.

- GORDILLO, F. Camino a mejorar la Educación. [En línea] 11 de Febrero de 2011. [Citado el: 12 de Agosto de 2014.] <http://fabiruchis06.blogspot.com/2011/02/principios-y-normas-de-ensenanza.html>.
- HERRERA, E, Y OTROS. La realidad aumentada en la educación. [En línea] 12 de Mayo de 2012. [Citado el: 24 de Abril de 2014.] <http://larealidadaumentadaenlaeducacin.blogspot.com/>.
- JIMÉNEZ, C. Neuropedagogía Colombia. [En línea] 2014. [Citado el: 14 de agosto de 2014.] <http://www.neuropedagogiacolombia.com/>.
- JIMÉNEZ, E, CHANG, J. Y GOMERO, L. Herramientas de colaboración digital: Realidad Aumentada. [En línea] 8 de Septiembre de 2013. [Citado el: 17 de Agosto de 2014.] <http://www.slideshare.net/lmgomero/realidad-aumentada-25992281>.
- METAIO CREATOR. [En línea] 2014. [Citado el: 11 de Junio de 2014.] <http://www.metaio.com/creator/>.
- MIRANDA, E. Fácil y Rápida Creación de Realidad Aumentada (Parte II). [En línea] 29 de Septiembre de 2012. [Citado el: 12 de Agosto de 2014.] <http://issuu.com/elinforme/docs/vol2no48/1?e=4045984/5131756>.
- MORALEJO, L. Y OTROS. SEDICI, Repositorio Institucional de la UNLP. [En línea] 11 de Agosto de 2014. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/38497>.
- PLUSESMAS.COM. Nuevas tecnologías. [En línea] 2010 de Diciembre de 2010. [Citado el: 13 de Septiembre de 2014.] http://www.plusesmas.com/nuevas_tecnologias/articulos/internet_email/que_es_y_como_funciona_google_sketchup/165.html.
- RANGEL, C. Universidad Internacional del Ecuador. [En línea] 9 de Junio de 2014. [Citado el: 2 de Septiembre de 2014.] <http://dspace.internacional.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/482>.

- REALIDAD AUMENTADA. Elementos de la realidad aumentada. [En línea] 24 de Abril de 2013. [Citado el: 12 de Noviembre de 2013.] <http://www.realidad-aumentada.eu/elementos-de-la-realidad-aumentada/>.
- REINOSO, R. aumentame beta Realidad Aumentada y Educación. [En línea] 19 de Agosto de 2011. [Citado el: 1 de Septiembre de 2013.] <http://www.aumenta.me/?q=node/36>.
- RIVADENEIRA, J. Y ROMÁN, P. Desarrollo de una aplicación de Realidad Aumentada, para Educación y Tele-Educación. [En línea] [Citado el: 28 de Agosto de 2014.] <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6709/1/AC-ET-ESPE-047214.pdf>.
- SANHUEZA HORMAZÁBAL, O. Realidad aumentada: la innovación que llega a las aulas. [En línea] 15 de Mayo de 2013. <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=217733>.
- SIME, L. Modelo Educativo y Pedagógico para el ámbito universitario. [En línea] 2010. [Citado el: Jueves 27 de Marzo de 2014.] <http://es.slideshare.net/lstime/modelo-educativo-y-pedagógico>.
- UNESCO. Nomenclatura para los campos de las Ciencias y las Tecnologías. [En línea] 2011. <http://www.et.bs.ehu.es/varios/unesco.htm>.
- UTC. Modelo Educativo y Pedagógico. Latacunga : 2013.
- WEEBLY. Realidad Aumentada. [En línea] 2012. [Citado el: 19 de Marzo de 2014.] <http://www.avancesdelcelular.weebly.com/tipos.html>.

ANEXOS

Anexo 1: Formato criterios propuestos por las autoras Kaskalis, TTzidamis, Margaritis, Preclik, Sanz

Software de Realidad Aumentada	Criterios propuestos por los autores Kaskalis, TTzidamis, Margaritis, Preclik, Sanz					
	Detalles de funcionalidad y de la forma de interacción	Funcionalidades desde el punto de vista de la creación de actividades educativas	Formato del contenido que permite generar	Licencia	Plataforma	Documentación
Arive						
Atomic						
Aumentaty Author						
BuildAR PRO						
Cuadernia						

Fuente: Autores Kaskalis, TTzidamis, Margaritis, Preclik, Sanz

Anexo 2: Formato cuadro comparativo de ventajas entre herramientas de autor de Realidad Aumentada

VENTAJAS ENTRE HERRAMIENTAS DE AUTORÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO						
SOFTWARE	ARIVE	ATOMIC	AUMENTATY AUTHOR	BUIL DAR PRO	CUA DER NIA	
Instalación: Local						
Sistema Operativo: Compatible con Windows						
Sistema Operativo: Compatible con						

Mac					
Sistema Operativo: Compatible con Linux					
Licencia: GPL, uso gratuito					
Licencia: Propietaria con versión demo gratuita					
Licencia: Creative Commons, uso gratuito					
Idioma: Español					
Interfaz: Intuitiva y sencilla					
Actividad: Visualización					
Insertar modelos: 3D					
Actividad: Exploración					
Formato de exportación: .exe					
Formato de exportación: .swf					
Formato de exportación: .html					
Formato de exportación:					

Visible con el componente Viewer					
Facilidad: Uso					
Inclusión: URL					
Ayuda: Usuario					
TOTAL					

Elaboración: Silvia Maldonado

Anexo 3: Formato cuadro resumen comparativo entre herramientas de autor para Realidad Aumentada

SOFTWARE	ARIVE	ATOMIC	AUMENTATY AUTHOR	BUIL DAR PRO	CUA DER NIA
TOTAL					

Elaboración: Silvia Maldonado

Anexo 4: Formato de evaluación del software de Realidad Aumentada

Descripción general del software

Nombre Año	
Fabricante	
Autor	

<i>Responda si el software,(marque con una X)</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Indica requerimientos de hardware		
Indica el sistema operativo necesario		
Indica nivel o edad del usuario		
Indica si necesita apoyo de un adulto		
Necesita conocimientos previos		
Tiene ayuda en línea para sus uso		

El proceso de instalación es fácil		
Tiene ayuda de instalación		
Necesita explicaciones previas		
Los aspectos gráficos de las pantalla del software y de los menús son agradables		

Responda si el software, (marque con una X)					
Necesita dispositivos adicionales para su uso.					
	SI	NO		SI	NO
Parlantes			Impresora		
Mouse			Lector de CD		
Proyector de datos					
Otro. Cuál?					

¿Qué área o áreas de aplicación presenta este software?

En qué ciclo o ciclos puede utilizar este software (cursos o niveles)

Evalúe los siguientes aspectos del software, (marque con una X)					
Criterio	Muy Bueno	Bueno	Suficiente	Insuficiente	No observado
Calidad de sonido					
Calidad de imágenes					
Calidad de animaciones					
Calidad de colores					
Visibilidad					
Retroalimentación					
Uso de textos					
Distribución de elementos					
Facilidad de uso					

Capta el interés del usuario					
Favorece la creatividad					
Favorece el aprendizaje					
Tratamiento de contenidos gráficos					
Actividades					
Ejercitación visual					
Evaluaciones					

OBSERVACIONES (opcional)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS SOFTWARE	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
f)	d)
g)	e)
h)	i)
j)	f)

VALORACION GLOBAL DEL SOFTWARE	EXCELENTE ()	CORRECTA ()	ALTA ()	BAJA ()
---------------------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------	--------------------

Nombre (s) Evaluador (es):

Coordinador:

Docentes de la Carrera:

Fecha de evaluación:

Anexo 5: Formato selección de la asignatura a emplear la Realidad Aumentada

<i>Marque con un X, la asignatura que considera más prioritaria para emplear la realidad aumentada en función a su aporte a la formación profesional del estudiante</i>	SI	NO

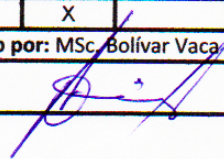
Elaboración: Silvia Maldonado

Anexo 6: Formato de validación de la encuesta antes de emplear Realidad Aumentada

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA II VERSIÓN

Objetivo: Validar el cuestionario a ser aplicado a los estudiantes de Primero Diseño Gráfico, antes de la emplear la Realidad Aumentada.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi
Carrera: Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado
Curso: Primero **Periodo Académico:** Octubre 2013 - Febrero 2014
Método: Validez de Contenido **Técnica:** Juicio del Experto

ITEMS	CONGRUENCIA		CLARIDAD		TENDENCIOSIDAD		OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1							Las preguntas planteadas son pertinentes con el fin que persigue la investigación.
2	X		X		X		
3	X		X		X		
4	X		X		X		
Validado por: MSc. Bolívar Vaca				C.I.: 0500867569		Fecha: 21 de Noviembre 2013	
Firma: 				Telf.: 0998532982		email: bolivar.vaca@utc.edu.ec	

Anexo 7: Formato de validación de la encuesta después de emplear Realidad Aumentada

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA II VERSIÓN**

Objetivo: Validar el cuestionario a ser aplicado a los estudiantes de Primero Diseño Gráfico, después de la emplear la Realidad Aumentada.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Carrera: Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado

Curso: Primero

Periodo Académico: Octubre 2013 - Febrero 2014

Método: Validez de Contenido

Técnica: Juicio del Experto

ITEMS	CONGRUENCIA		CLARIDAD		TENDENCIOSIDAD		OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X		Las preguntas planteadas son pertinentes para aplicarlas después de la aplicación la Realidad Aumentada
2	X		X		X		
3	X		X		X		
4	X		X		X		
5	X		X		X		
6	X		X		X		
7	X		X		X		
Validado por: MSc. Bolívar Vaca			C.I.: 0500867569		Fecha: 19 de Diciembre 2013		
Firma: 			Telf.: 0998532982		email: bolivar.vaca@utc.edu.ec		

Anexo 8: Validación de Instrumentos Ing. Jorge Freire

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA II VERSIÓN

Objetivo: Validar el reactivo del tercer parcial de la asignatura de Diseño Básico mediante el criterio de docentes especialistas.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

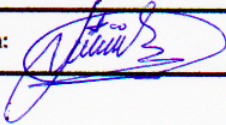
Carrera: Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado

Curso: Primero

Periodo Académico: Octubre 2013 - Febrero 2014

Método: Validez de Contenido

Técnica: Juicio de Expertos

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminar o modificarse un ítem)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X											
2			X									
3						X	X			X		
4												
5												
Aspectos Generales										SI	NO	Sugerencias
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										X		Manejar preguntas sumamente claras que el estudiante interprete de forma rápida.
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.										X		
VALIDEZ												
APLICABLE						X	NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: Ing. Jorge Freire						C.I.: 0502624810			Fecha: 4 de Febrero 2014			
Firma: 						Telf.: 09983751856			email: jorge.freire@utc.edu.ec			

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Anexo 9: Validación de Instrumentos Ing. Lucía Naranjo

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA II VERSIÓN**

Objetivo: Validar el reactivo del tercer parcial de la asignatura de Diseño Básico mediante el criterio de docentes especialistas.

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

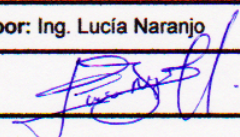
Carrera: Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado

Curso: Primero

Periodo Académico: Octubre 2013 - Febrero 2014

Método: Validez de Contenido

Técnica: Juicio de Expertos

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminar o modificarse un ítem)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X											
2			X									
3						X	X			X		
4												
5												
Aspectos Generales										SI	NO	Sugerencias
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										X		Planificar la metodología adecuada al proyectar las marcas de Realidad Aumentada en el tiempo de la evaluación.
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.										X		
VALIDEZ												
APLICABLE					X	NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: Ing. Lucía Naranjo						C.I.: 1713451910			Fecha: 4 de Febrero 2014			
Firma: 						Telf.: 0984679630			email: wilma.naranjo@utc.edu.ec			

Fuente: Encuestas

Elaboración: Silvia Maldonado

Anexo 10: Encuesta al grupo "A", sin emplear la Realidad Aumentada.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA II VERSIÓN

Solicitamos de usted, contestar la siguiente encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de la Carrera de Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado de la Universidad Técnica de Cotopaxi, periodo académico Marzo-Agosto 2013, la información que proporcione es de carácter confidencial y anónimo.

1.- ¿Cómo calificaría la utilización de las TICs dentro del aula clase?

Nula ()
Deficiente ()
Suficiente ()
Buena ()
Excelente ()

2.- Qué recursos tecnológicos utilizan los docentes en sus horas clase?

Marque con una X según corresponda	Computación Básica	Diseño Básico	Geometría I	Metodología de la Investigación	Matemática II	Dibujo Técnico I	Análisis Socioeconómico
Proyección de datos con presentaciones interactivas							
Laboratorio Multimedia							
Internet, redes sociales							
Plataformas virtuales (Moodle)							

3.- Qué debería incluir el docente en sus horas clase?

Herramientas tecnológicas 3.0 ()
Aulas virtuales ()
Ejemplos prácticos y reales ()
Redes sociales ()

5.- El término Realidad Aumentada Ud., lo relaciona con?

Lenguaje de programación ()
Objeto tridimensional ()
Superposición física y virtual ()
Virtualización ()

Gracias por su valiosa colaboración.

Anexo 11: Sílabo de la asignatura de Diseño Básico

SÍLABO

1. DATOS INFORMATIVOS

UNIDAD ACADÉMICA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS	
CARRERA: INGENIERÍA EN DISEÑO GRÁFICO	
ASIGNATURA: DISEÑO BÁSICO	CÓDIGO: IDIG 102
CRÉDITOS: 6	EJE DE FORMACIÓN: BÁSICO
TOTAL HORAS SEMESTRE: 192	
TOTAL HORAS SEMANALES: 10,1	PRESENCIALES: 5
	AUTÓNOMAS: 5,1
PERÍODO ACADÉMICO: OCTUBRE 2013 – FEBRERO 2014	CICLO: PRIMERO
DOCENTE: SILVIA MALDONADO	CORREO ELECTRÓNICO: silvia.maldonado@utc.edu.ec , silpau983@yahoo.com
PRE-REQUISITOS: NO TIENE	

2. PLAN MICROCURRICULAR

a. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA Y SU CONTRIBUCIÓN PARA EL PERFIL PROFESIONAL:

El Diseño Básico constituye el pilar fundamental de los principios de la comunicación visual que permite identificar términos necesarios en la composición gráfica y estética, para la transmisión funcional del mensaje aplicando reglas compositivas, principios, concepciones para un trabajo consciente con una amplia comprensión de la gramática del lenguaje visual necesaria, que será aplicada en posteriores asignaturas para el desarrollo en la formación profesional partiendo desde lo bidimensional hasta representaciones tridimensionales.

b. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA:

Aplicar elementos de la composición gráfica con conocimientos teóricos prácticos, que permitan el desarrollo de una sensibilidad creativa en la interpretación y tratamiento de formas orgánicas e inorgánicas para la conceptualización y construcción de diseño bi y tridimensional.

c. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:

Líteral	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	NIVEL
a)	Comprende los elementos del diseño y emplea estructuras para desarrollar módulos de composición.	B
b)	Emplea la estilización y los niveles de abstracción para la representación bidimensional.	M
c)	Construye estructuras con variaciones posicionales, formando volúmenes para la generación del diseño tridimensional.	A

Nivel: (B=Básico; M=Medio; A=Alto)

d. METODOLOGÍA:

i. Estrategias Metodológicas: Las siguientes estrategias van a ser consideradas en el desarrollo de la asignatura:

- Metodología basada en el aprendizaje colaborativo
- Metodología basada en la solución de problemas
- Metodología basada en el estudio de casos
- Metodología basada en proyectos
- Metodología para el desarrollo del pensamiento
- Metodología basada en la crítica

ii. Orientaciones Académicas

- El estudiante deberá preparar los temas previos a su asistencia a las sesiones de acuerdo a la asignación programada para cada sesión.
- Consultas puntuales podrán ser hechas al profesor mediante el uso del correo electrónico.
- El profesor actuará como un facilitador, por lo tanto, es obligación de los estudiantes traer preparados los temas correspondientes a cada sesión, de manera que puedan establecerse intercambio de opiniones sobre los temas tratados.
- La nota de participación en los encuentros será evaluada de acuerdo a la calidad de los aportes que los estudiantes realicen en las discusiones en clase.

iii. Conducta y Comportamiento Ético

- Se exige puntualidad, no se permitirá el ingreso de los estudiantes con retraso.
- La copia en las evaluaciones será sancionada de acuerdo a la normativa vigente, inclusive podría ser motivo de la pérdida automática del ciclo.
- Respeto en las relaciones docente-estudiante y estudiante – estudiante será exigido en todo momento, esto será de gran importancia en el desarrollo de las discusiones en clase.
- En los trabajos se deberá incluir las citas y referencias de los autores consultados.
- Si se detecta la poca o ninguna participación en las actividades grupales de algún miembro de los equipos de trabajo y esto no es reportado por ellos mismos, se asumirá complicidad de ellos y serán sancionados en el trabajo final.
- Los casos y trabajos asignados deberán ser entregados el día correspondiente. No se aceptarán solicitudes de postergación.

e. CONTENIDOS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ALCANZAR	CONTENIDOS	HORAS	SISTEMA DE TAREAS
(a)	UNIDAD 1: DISEÑO BI-DIMENSIONAL		Lecturas, análisis y síntesis en organizadores gráficos de los temas propuestos. Elaboración de ejemplos gráficos de los elementos del diseño, el color aplicado a los módulos de composición. Búsqueda bibliográfica de tópicos relacionados
	1.1 ¿Qué es el diseño?	1	
	1.2 Elementos del diseño	3	
	1.3 El color y el diseño	2	
	1.4 Psicología del color	2	
	1.5 El círculo cromático	2	
	1.6 Propiedades del color	3	
	1.6.1 Matiz o Tono		
	1.6.2 Luminosidad o Valor		
	1.6.3 Saturación		
	1.7 La Forma	2	
	1.8 Estructuras modulares	2	
1.9 Submódulo Módulo Supermódulo	2		
1.10 Repetición	2		

	1.11 Similitud	2	a la psicología del color. Redactar y sustentar informes escritos con las especificaciones acordadas.
	1.12 Gradación	2	
	1.13 Radiación	3	
	1.14 Anomalía	2	
	1.15 Contraste	3	
	1.16 Concentración	2	
	Total Horas	35	
(b)	UNIDAD 2: FORMA BI-DIMENSIONAL		Lecturas, análisis y síntesis en organizadores gráficos de los temas propuestos. Elaboración de ejemplos gráficos de las escalas de abstracción y estilización de formas. Búsqueda bibliográfica de tópicos relacionados a las técnicas visuales. Redactar y sustentar informes escritos con las especificaciones acordadas.
	2.1 Aspectos y visualización de la forma	3	
	2.2 Textura y espacio	2	
	2.3 Escalas de abstracción	5	
	2.4 Estilización de formas	3	
	2.5 Técnicas visuales: Equilibrio, simetría, regularidad, inestabilidad, asimetría, irregularidad, etc.	5	
	2.6 Tipos de Figuras	2	
	2.7 Composición con Figuras Geométricas	3	
	2.8 Composición con Figuras Orgánicas	2	
	2.9 Figuras de Significación.	3	
	2.10 Composiciones bidimensionales	2	
	Total Horas	30	
(c)	UNIDAD 3: FORMA TRI-DIMENSIONAL		Lecturas, análisis y síntesis en organizadores gráficos de los temas propuestos. Elaboración de
	3.1 El diseño tri-dimensional	2	
	3.2 Planos Seriados	5	
	3.3 Estructuras de pared	5	

	3.4 Prismas y Cilindros	3	ejemplos gráficos de diseño tridimensional. Búsqueda bibliográfica de tópicos relacionados a la forma tridimensional. Redactar y sustentar informes escritos con las especificaciones acordadas.
	3.5 Estructuras Poliédricas	5	
	3.6 Planos Triangulares	5	
	3.7 Estructuras y Capas Lineales	5	
	Total Horas	30	

f. EVALUACIÓN:

MECANISMOS DE EVALUACIÓN	PUNTAJE
PRIMER PARCIAL	
Talleres basados en el aprendizaje colaborativo	2
Trabajo de investigación con argumentación	3
Pruebas	3
Trabajo autónomo	2
TOTAL	10 puntos
SEGUNDO PARCIAL	
Talleres basados en el aprendizaje colaborativo	2
Trabajo de investigación con argumentación	3
Pruebas	3
Trabajo autónomo	2
TOTAL	10 puntos
TERCER PARCIAL	
Talleres basados en el aprendizaje colaborativo	2
Trabajo de investigación con argumentación	3
Pruebas	2
Trabajo autónomo	3
TOTAL	10 puntos

g. RECURSOS:

- Convencionales
- Audiovisuales
- Tecnológicos

h. BIBLIOGRAFÍA

• **BÁSICA**

- Timothy, Samara (2009). *Los elementos del diseño: Manual de estilo para diseñadores gráficos*. China (Republic: 1949-): Gustavo Gili.

• **RECOMENDADA**

- Rodríguez, Abelardo (2001). *Logo Qué? Análisis teórico formal de los elementos que conforman el universo de la imagen*. México: Universidad Iberoamericana.
- Scott, Robert G. (2001). *Fundamentos del diseño bi y tri-dimensional*. Barcelona: Gustavo Gili.

• **BIBLIOTECAS VIRTUALES**

- Wong, Wucius (1999). *Principios del diseño en color*. 2da. Edición. España: Gustavo Gili
(<http://site.ebrary.com/lib/cotopaxisp/docDetail.action?docID=10832629&p00=color%20diseno>)
- Wong, Wucius (2014). *Fundamentos del diseño*. España: Gustavo Gili
<http://site.ebrary.com/lib/cotopaxisp/docDetail.action?docID=10853754&p00=dise%C3%B1o%20tridimensional>

- **LECTURAS COMPLEMENTARIAS**

LIBROS-REVISTAS-SITIOS WEB
Libro: Logo Qué? Figuras de significación
Libro: Fundamentos del diseño bi y tridimensional. Estructuras de pared, Diseño Tridimensional, Planos seriados

Nota: Las lecturas complementarias serán proporcionadas por el docente.

Firma del Docente

Anexo 12: Cuestionario incorporando la Realidad Aumentada.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

Carrera: Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado

Curso: Primer Ciclo

Asignatura: Diseño Básico

Evaluación 1: Tercer Parcial

Nombre y Apellido: _____

Fecha: 11/02/2014

Valoración total: 3 puntos

Instrucciones: Seleccione la opción correcta de acuerdo al literal.

1.- Es un poliedro formado por dos polígonos planos e iguales, llamados bases, y por tantos paralelogramos como lados tenga cada base.

A) Volumen

B) Prisma

C) Sólido

D) Octaedro

Respuesta correcta: B

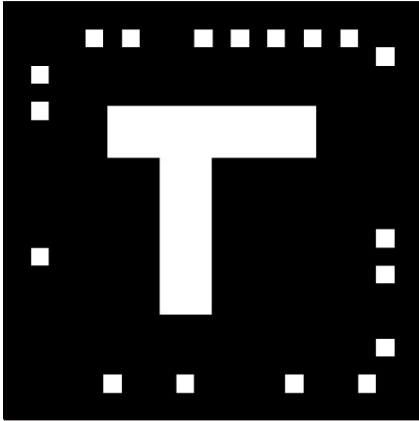
2.- Tiene ocho caras, seis vértices y doce filos, cada cara es un triángulo equilátero

A) Triángulo

B) Cubo

C) Sólidos de Arquímedes

D) Octaedro (Previsualizar la imagen en la web cam)



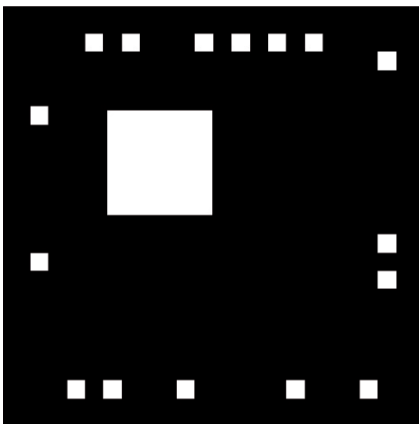
Respuesta correcta: D

3.- Tiene 12 caras compuestas de pentágonos regulares, 20 vértices y 30 filos.

A) Hexágono

B) Sólidos Platónico

C) Dodecaedro (Previsualizar la imagen en la web cam)



D) Cubo octaedro

Respuesta correcta: C

4.- Es un sólido de Arquímedes, contiene 14 caras de las cuales 8 son triángulos equiláteros y 6 son cuadrados, 12 vértices y 24 filos.

A) Octágono

B) Cubo truncado

C) Dodecaedro truncado

D) Cubo octaedro

Respuesta correcta: D

5.- Es un volumen que consta de dos bases circulares y una superficie lateral que al desplegarse da lugar a un rectángulo.

A) Prisma

B) Cilindro

C) Cubo

D) Tetraedro

Respuesta correcta: B

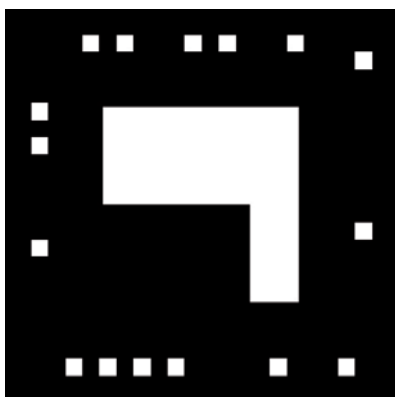
6.- Son figuras que pueden ser adoptadas como estructuras básicas en el diseño tridimensional, cada uno de ellos está construido de caras regulares.

A) Volúmenes y estructuras

B) Gran Rombo Cubo Octaedro

C) Octaedro Truncado

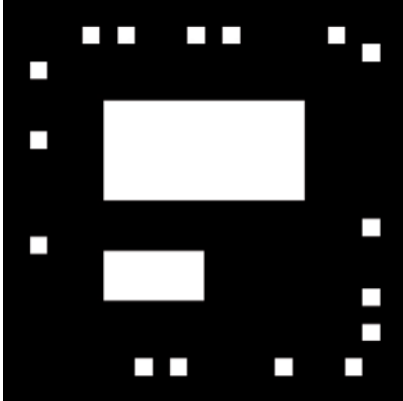
D) Sólidos Platónicos (Previsualizar la imagen en la web cam)



Respuesta correcta: D

7.- Contiene cuatro caras, cuatro vértices y seis filos, cada cara es un triángulo equilátero.

A) Tetraedro (Previsualizar la imagen en la web cam)



B) Icosaedro

C) Octaedro

D) Dodecaedro

Respuesta correcta: A

8.- Contiene 26 caras, 24 vértices y 48 filos, es un sólido de Arquímedes.

A) Cubo Octaedro

B) Rombi Cubo Octaedro

C) Octaedro Truncado

D) Dodecaedro

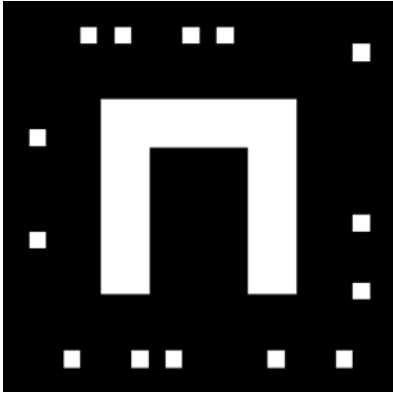
Respuesta correcta: B

9.- Tiene seis caras, ocho vértices y doce filos, cada cara es un cuadrado.

A) Cuadrado

B) Octaedro

C) Cubo (Previsualizar la imagen en la web cam)



D) Icosaedro

Respuesta correcta: C

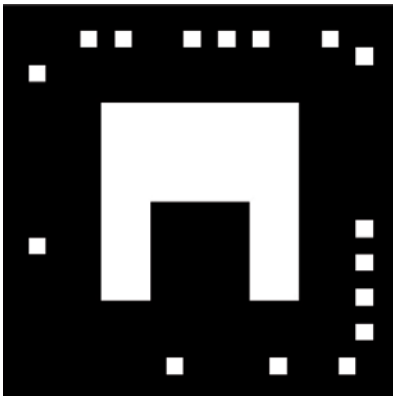
10.- Tiene veinte caras, doce vértices y treinta filos, cada cara es un triángulo equilátero.

A) Cuadrado

B) Octaedro

C) Cubo

D) Icosaedro (Previsualizar la imagen en la web cam)



Respuesta correcta: D

Firma del estudiante:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

Carrera: Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado

Curso: Primer Ciclo

Asignatura: Diseño Básico

Evaluación 1: Tercer Parcial

Valoración total: 3 puntos

Nombre y Apellido: _____

Fecha: 11/02/2014

Instrucciones: Seleccione la opción correcta de acuerdo a la pregunta.

	A	B	C	D
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Firma del estudiante:

Anexo 13: Encuesta al grupo “B”, después de emplear la Realidad Aumentada.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA II VERSIÓN**

Solicitamos de usted, contestar la siguiente encuesta dirigida a los estudiantes de Primer Ciclo de la Carrera de Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la información que proporcione es de carácter confidencial y anónimo.

1.- ¿Considera usted que el desarrollo del curso al integrar la Realidad Aumentada fue...?

Muy interesante
Interesante
Le da igual
Nada interesante

2.- ¿Considera que el aprendizaje que integra la Realidad Aumentada motiva el estudio del Diseño Básico?

Mucho
Poco
Nada

3.- ¿Cree usted que el uso de esta tecnología beneficia el aprendizaje en la Carrera de Diseño Gráfico?

Si
No

4.- Considera que el uso de la Realidad Aumentada le ayudó a mejorar la comprensión de los temas revisados en clase?

Siempre
Frecuentemente
A veces
Nunca

5.- El tiempo que usted le dedicó a los ejercicios enviados a casa al usar esta tecnología con relación al tiempo que le dedicaba antes en la forma tradicional fue:

Superior
Inferior
Igual

6.- ¿Tuvo dificultades con el uso del Libro de Realidad Aumentada?

En muchas ocasiones
En pocas ocasiones
En ninguna ocasión

7.- ¿Cree usted que el estudio de Prismas y Cilindros, Estructuras Poliédricas con el apoyo de la Realidad Aumentada fue...?

Más fácil
Fácil
Difícil
Más difícil

Gracias por su valiosa colaboración.

Anexo 14: Tabla de distribución T-student.

DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT							gl	α^1	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001
gl	α^1	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001							
1	6,314	12,706	25,452	63,656	127,321	636,578		80	1,664	1,990	2,284	2,629	2,887	3,416
2	2,920	4,303	6,203	9,925	14,089	31,600		81	1,664	1,990	2,284	2,628	2,886	3,415
3	2,353	3,182	4,177	5,841	7,453	12,924		82	1,664	1,989	2,283	2,627	2,885	3,414
4	2,132	2,776	3,493	4,604	5,398	8,610		83	1,663	1,989	2,283	2,626	2,884	3,412
5	2,013	2,571	3,163	4,032	4,773	6,869		84	1,663	1,989	2,282	2,626	2,883	3,410
6	1,943	2,447	2,969	3,707	4,317	5,939		85	1,663	1,988	2,282	2,625	2,882	3,409
7	1,893	2,365	2,841	3,499	4,029	5,408		86	1,663	1,988	2,281	2,624	2,881	3,407
8	1,860	2,306	2,732	3,333	3,833	5,041		87	1,663	1,988	2,281	2,624	2,880	3,406
9	1,833	2,262	2,653	3,230	3,690	4,781		88	1,662	1,987	2,280	2,623	2,880	3,405
10	1,812	2,228	2,634	3,169	3,581	4,587		89	1,662	1,987	2,280	2,622	2,879	3,405
11	1,796	2,201	2,593	3,106	3,497	4,437		90	1,662	1,987	2,280	2,622	2,878	3,402
12	1,782	2,179	2,560	3,053	3,428	4,318		91	1,662	1,986	2,279	2,621	2,877	3,401
13	1,771	2,160	2,533	3,012	3,372	4,221		92	1,662	1,986	2,279	2,620	2,876	3,399
14	1,761	2,145	2,510	2,977	3,326	4,140		93	1,661	1,986	2,278	2,620	2,876	3,398
15	1,753	2,131	2,490	2,949	3,286	4,073		94	1,661	1,986	2,278	2,620	2,875	3,397
16	1,746	2,120	2,473	2,921	3,252	4,015		95	1,661	1,985	2,277	2,620	2,874	3,396
17	1,740	2,110	2,458	2,898	3,222	3,963		96	1,661	1,985	2,277	2,620	2,873	3,395
18	1,734	2,101	2,443	2,878	3,197	3,922		97	1,661	1,985	2,277	2,620	2,873	3,394
19	1,729	2,093	2,433	2,861	3,174	3,883		98	1,661	1,984	2,276	2,620	2,871	3,392
20	1,725	2,086	2,423	2,845	3,153	3,830		99	1,660	1,984	2,276	2,620	2,871	3,390
21	1,721	2,080	2,414	2,831	3,135	3,819		100	1,660	1,984	2,276	2,620	2,870	3,389
22	1,717	2,074	2,405	2,819	3,119	3,792		101	1,660	1,984	2,275	2,620	2,870	3,389
23	1,714	2,069	2,398	2,807	3,104	3,768		102	1,660	1,983	2,275	2,620	2,869	3,389
24	1,711	2,064	2,391	2,797	3,091	3,745		103	1,660	1,983	2,275	2,620	2,869	3,388
25	1,708	2,060	2,385	2,787	3,078	3,723		104	1,660	1,983	2,274	2,620	2,868	3,387
26	1,706	2,056	2,379	2,779	3,067	3,707		105	1,659	1,983	2,274	2,620	2,868	3,386
27	1,703	2,052	2,373	2,771	3,057	3,689		106	1,659	1,983	2,274	2,620	2,867	3,385
28	1,701	2,048	2,368	2,763	3,047	3,674		107	1,659	1,982	2,273	2,620	2,866	3,384
29	1,699	2,045	2,364	2,756	3,038	3,660		108	1,659	1,982	2,273	2,620	2,866	3,383
30	1,697	2,042	2,360	2,750	3,030	3,646		109	1,659	1,982	2,273	2,620	2,865	3,382
31	1,696	2,040	2,356	2,744	3,022	3,633		110	1,659	1,982	2,272	2,620	2,865	3,381
32	1,694	2,037	2,352	2,738	3,015	3,622		111	1,659	1,982	2,272	2,620	2,864	3,380
33	1,692	2,035	2,348	2,733	3,008	3,611		112	1,659	1,981	2,272	2,620	2,864	3,380
34	1,691	2,032	2,343	2,728	3,002	3,601		113	1,658	1,981	2,272	2,620	2,863	3,379
35	1,690	2,030	2,342	2,724	2,996	3,591		114	1,658	1,981	2,271	2,620	2,863	3,378
36	1,688	2,028	2,339	2,719	2,990	3,582		115	1,658	1,981	2,271	2,619	2,862	3,377
37	1,687	2,026	2,336	2,715	2,985	3,574		116	1,658	1,981	2,271	2,619	2,862	3,376
38	1,686	2,024	2,334	2,712	2,980	3,566		117	1,658	1,980	2,271	2,619	2,861	3,376
39	1,685	2,023	2,331	2,708	2,976	3,558		118	1,658	1,980	2,270	2,618	2,861	3,375
40	1,684	2,021	2,329	2,704	2,971	3,551		119	1,658	1,980	2,270	2,618	2,860	3,374
41	1,683	2,020	2,327	2,701	2,967	3,544		120	1,658	1,980	2,270	2,617	2,860	3,373
42	1,682	2,018	2,325	2,698	2,963	3,538		121	1,658	1,980	2,270	2,617	2,859	3,373
43	1,681	2,017	2,323	2,695	2,959	3,532		122	1,657	1,980	2,269	2,617	2,859	3,372
44	1,680	2,015	2,321	2,692	2,956	3,526		123	1,657	1,979	2,269	2,616	2,859	3,371
45	1,679	2,014	2,319	2,690	2,952	3,520		124	1,657	1,979	2,269	2,616	2,858	3,370
46	1,679	2,013	2,317	2,687	2,949	3,515		125	1,657	1,979	2,269	2,615	2,857	3,369
47	1,678	2,012	2,315	2,685	2,946	3,510		126	1,657	1,979	2,268	2,615	2,857	3,368
48	1,677	2,011	2,314	2,682	2,943	3,505		127	1,657	1,979	2,268	2,615	2,857	3,368
49	1,677	2,010	2,312	2,680	2,940	3,500		128	1,657	1,979	2,268	2,615	2,857	3,368
50	1,676	2,009	2,311	2,678	2,937	3,496		129	1,657	1,979	2,268	2,614	2,856	3,368
51	1,675	2,008	2,310	2,676	2,934	3,492		130	1,657	1,978	2,268	2,614	2,856	3,367
52	1,674	2,007	2,308	2,674	2,932	3,488		131	1,657	1,978	2,267	2,614	2,855	3,366
53	1,674	2,006	2,307	2,672	2,929	3,484		132	1,656	1,978	2,267	2,614	2,855	3,366
54	1,674	2,005	2,306	2,670	2,927	3,480		133	1,656	1,978	2,267	2,613	2,855	3,365
55	1,673	2,004	2,304	2,668	2,925	3,476		134	1,656	1,978	2,267	2,613	2,854	3,365
56	1,673	2,003	2,303	2,667	2,923	3,473		135	1,656	1,978	2,267	2,613	2,854	3,364
57	1,672	2,002	2,302	2,665	2,920	3,469		136	1,656	1,978	2,266	2,612	2,854	3,364
58	1,672	2,002	2,301	2,663	2,918	3,466		137	1,656	1,977	2,266	2,612	2,853	3,363
59	1,671	2,001	2,300	2,662	2,916	3,463		138	1,656	1,977	2,266	2,612	2,853	3,362
60	1,671	2,000	2,299	2,660	2,915	3,460		139	1,656	1,977	2,266	2,612	2,853	3,362
61	1,670	2,000	2,298	2,659	2,913	3,457		140	1,656	1,977	2,266	2,611	2,852	3,361
62	1,670	1,999	2,297	2,657	2,911	3,454		141	1,656	1,977	2,265	2,611	2,852	3,361
63	1,669	1,998	2,296	2,656	2,909	3,452		142	1,656	1,977	2,265	2,611	2,852	3,360
64	1,669	1,998	2,295	2,655	2,908	3,449		143	1,656	1,977	2,265	2,610	2,851	3,359
65	1,669	1,997	2,293	2,654	2,906	3,447		144	1,655	1,976	2,265	2,610	2,851	3,358
66	1,668	1,997	2,294	2,652	2,904	3,444		145	1,655	1,976	2,265	2,610	2,850	3,358
67	1,668	1,996	2,293	2,651	2,903	3,442		146	1,655	1,976	2,265	2,610	2,850	3,358
68	1,668	1,995	2,292	2,650	2,902	3,439		147	1,655	1,976	2,264	2,609	2,849	3,357
69	1,667	1,995	2,291	2,649	2,900	3,437		148	1,655	1,976	2,264	2,609	2,849	3,356
70	1,667	1,994	2,291	2,648	2,899	3,435		149	1,655	1,976	2,264	2,609	2,849	3,356
71	1,667	1,994	2,290	2,647	2,897	3,433		150	1,655	1,976	2,264	2,609	2,849	3,356
72	1,666	1,993	2,289	2,646	2,896	3,431		151	1,655	1,976	2,264	2,609	2,849	3,356
73	1,666	1,993	2,289	2,645	2,895	3,429		152	1,655	1,976	2,264	2,609	2,849	3,356
74	1,666	1,992	2,288	2,644	2,894	3,427		153	1,655	1,976	2,264	2,608	2,848	3,355
75	1,665	1,992	2,287	2,643	2,892	3,425		154	1,655	1,975	2,264	2,608	2,848	3,355
76	1,665	1,992	2,287	2,642	2,891	3,423		155	1,655	1,975	2,263	2,608	2,848	3,354
77	1,665	1,991	2,286	2,641	2,890	3,421		160	1,654	1,975	2,263	2,607	2,847	3,352
78	1,665	1,991	2,285	2,640	2,889	3,420		170	1,654	1,974	2,261	2,605	2,844	3,349
79	1,664	1,990	2,283	2,639	2,888	3,418		180	1,653	1,975	2,260	2,603	2,842	3,345
								190	1,653	1,975	2,259	2,602	2,840	3,342
								200	1,653	1,972	2,258	2,601	2,838	3,340
								∞	1,645	1,960	2,241	2,576	2,807	2,291

¹ Los niveles de α son para dos colas. Si se aplicara una prueba unidireccional, el α sería $\alpha/2$.

Anexo 15: Aplicación de la Realidad Aumentada con Primero Diseño Gráfico

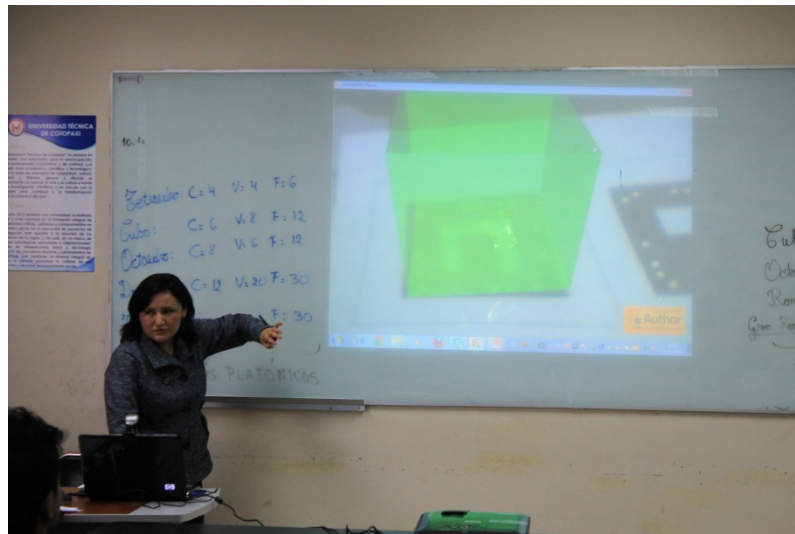


Figura 1: Explicación del docente con la herramienta de Realidad Aumentada.



Figura 2: Participación del estudiante 1 con la herramienta de Realidad Aumentada



Figura 3: Participación del estudiante 2 con la herramienta de Realidad Aumentada



Figura 4: Participación del estudiante 3 con la herramienta de Realidad Aumentada



Figura 5: Participación del estudiante 4 con la herramienta de Realidad Aumentada



Figura 6: Explicación del docente con el tema Sólidos Platónicos



Figura 7: Explicación del docente con el tema Sólidos de Arquímedes



Figura 8: Desarrollo del taller en clase

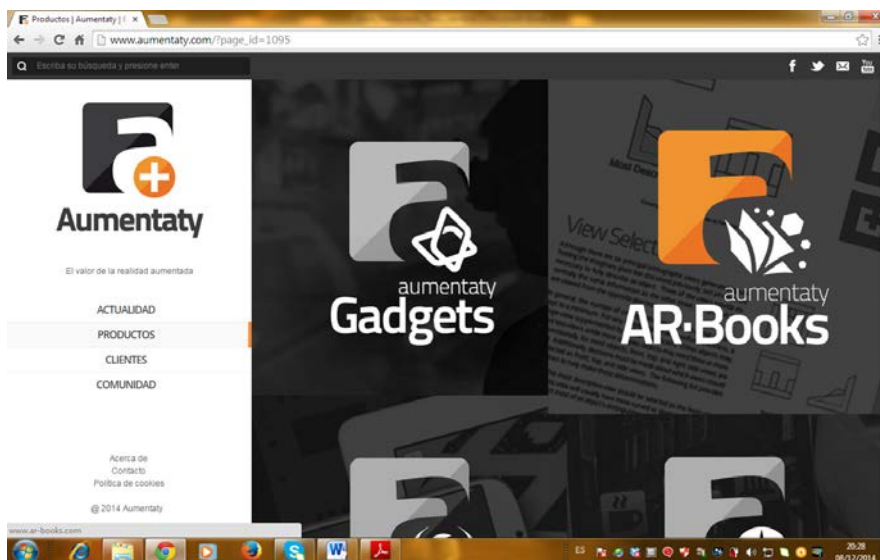
Anexo 16: Pasos para registrarse en la cuenta de Aumentaty.

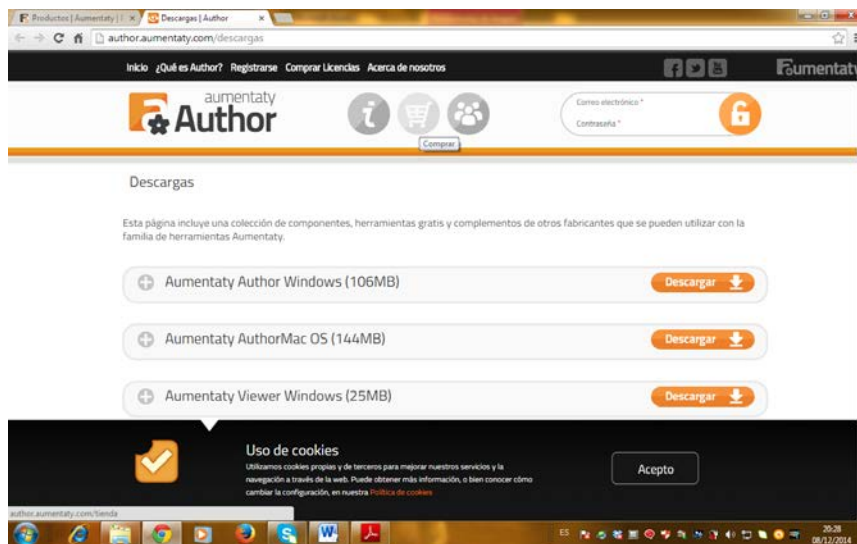
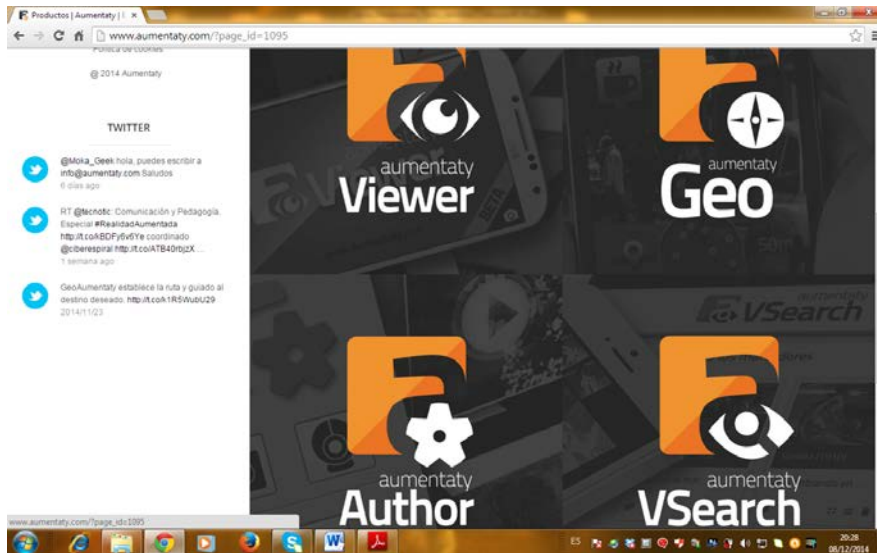
1. Como primer paso se necesita descargar los programas de Aumentaty, en <http://www.aumentaty.com> se dirige a la página principal.



Figura 9: Página Aumentaty

2. En la pestaña PRODUCTOS se puede descargar los instaladores de Aumentaty Author y Aumentaty Viewer.





Figuras 10, 11, 12: Aumentaty Author Aumentaty Viewer

3. Para acceder a descargar las aplicaciones, es necesario crear una cuenta ingresando el usuario y contraseña

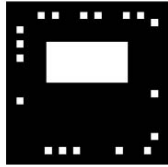


Figura 13: Ingresar con una cuenta en Aumentaty

Anexo 17: Contenido del Libro con Realidad Aumentada



Diseño Básico Tridimensional con Realidad Aumentada



ÍNDICE

Prismas y Cilindros - Prismas	5
Tratamiento de los extremos	6
Tratamiento de los filos	7
Tratamiento de las caras	8
Prisma 1	9
Prisma 2	10
Prisma 3	10
Prisma 4	11
Prisma 5	11
Prisma 6	12
Prisma 7	12
Prisma 8	13
Prisma 9	13
Prisma 10	14
Prisma 11	14
Cilindro	15
El prisma y el cilindro	16
Variaciones del cilindro	17
Cilindro 1	18
Cilindro 2	18
Cilindro 3	19

Estructuras Polédricas - Sólidos Platónicos	20 - 21
Tetraedro	22
Cubo	23
Octaedro	24
Dodecaedro	24
Icosaedro	25
Sólidos de Arquímedes	26
Tetraedro truncado	26
Cuboctaedro	26
Cubo truncado	27
Octaedro truncado	27
Rombicuboctaedro	27
Cuboctaedro truncado	28
Cubo rama	28
Icosidodecaedro	29
Dodecaedro truncado	29
Icosaedro truncado	29
Rombicosidodecaedro	30
Icosidodecaedro truncado	30
Dodecaedro rama	31
Tratamiento de las caras	31
Tratamiento de los filos	32
Tratamiento de vértices	32
Unión de las figuras polédricas	33
Bibliografía	34

CUERPOS GEOMÉTRICOS

Objetivos

Distinguir las clases de cuerpos geométricos.

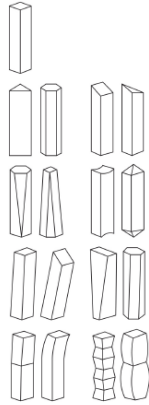
Construirlos a partir de su desarrollo plano.



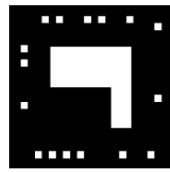
PRISMAS Y CILINDROS

Prismas

Es un poliedro formado por dos polígonos planos e iguales, llamados bases, y por tantos paralelogramos como lados tenga cada base. En el prisma básico se desarrollan las siguientes variaciones:



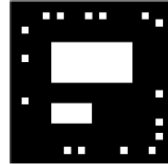
- a) Los extremos cuadrados pueden cambiarse por extremos triangulares, poligonales o de forma irregular.
- b) Los dos extremos pueden no ser paralelos entre sí.
- c) Los dos extremos pueden no ser de la misma figura, tamaño o dirección.
- d) Los extremos pueden no ser planos a los extremos.
- e) Los filos pueden no ser perpendiculares a los extremos.
- f) Los filos pueden no ser paralelos entre sí.
- g) El cuerpo del prisma puede ser curvado o torcido.
- h) Los filos del prisma pueden ser curvados o torcidos.



Tratamientos de los extremos

Los extremos del prisma pueden ser tratados de una o más de las siguientes maneras:

- a) Los extremos pueden ser cubiertos, pero en lugar de utilizar un plano continuo y liso para cada extremo, se puede usar planos que contengan figuras negativas.
- b) Los filos o lados junto a ambos extremos pueden ser cortados con diferentes figuras, y las resultantes piezas sueltas pueden ser dobladas o plegadas.
- c) Los extremos pueden ser divididos en dos o más secciones.
- d) Una figura especialmente diseñada puede ser formada o agregada a los extremos.

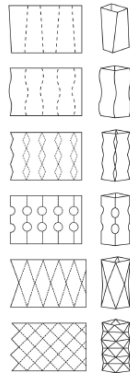


Tratamiento de los filos

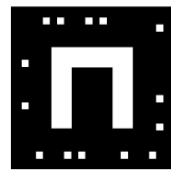
El tratamiento de los filos afecta habitualmente también a las caras. La desviación de los filos paralelos no sólo cambia la rectangularidad de las figuras de las caras deformadas o facetadas que pueden ser muy interesantes. Los extremos de los prismas pueden asimismo ser modificados.

En las ilustraciones se muestran los siguientes tratamientos:

- a) Filos rectos no paralelos entre sí
- b) Filos ondulantes
- c) Figuras de cadena o de rombo a lo largo de los filos
- d) Figuras circulares colocadas a lo largo de los filos rectos paralelos
- e) Filos que se entrecruzan
- f) Esquema complicado, marcado antes de crear el prisma. Algunas de sus líneas también son filos del prisma.

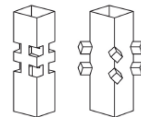
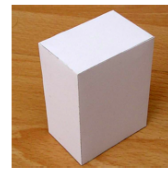
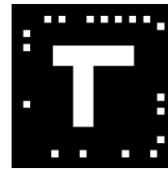


Otros tratamientos de los filos pueden incluir la simple sustracción o agregado de figuras a lo largo de los filos.

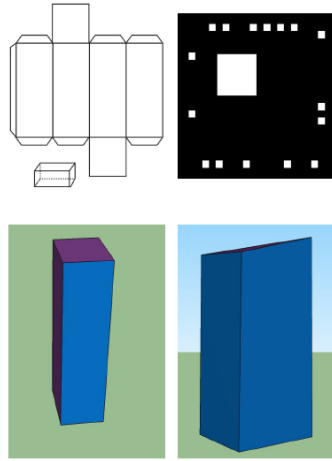


Tratamiento de las caras

Es prácticamente el mismo que el tratamiento de los filos.

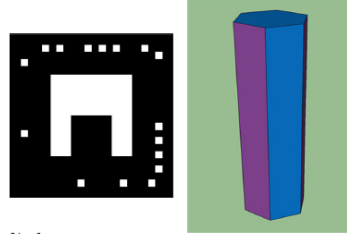


Prisma 1

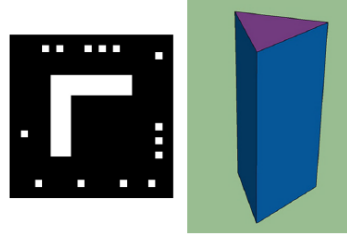


9

Prisma 2

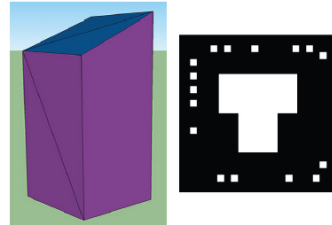


Prisma 3

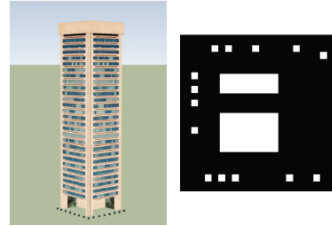


10

Prisma 4

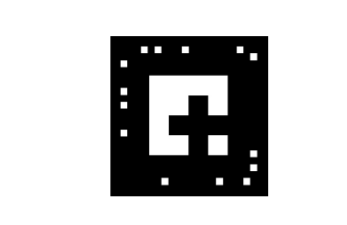


Prisma 5

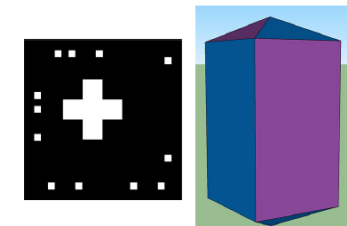


11

Prisma 6

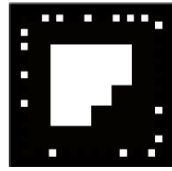
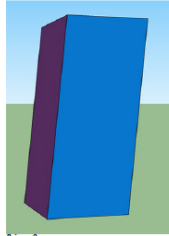


Prisma 7

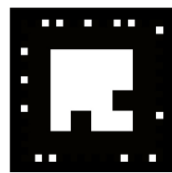
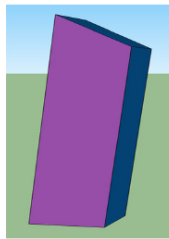


12

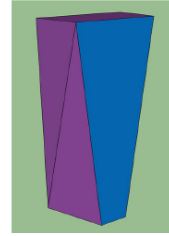
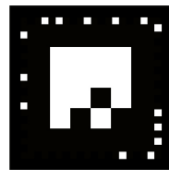
Prisma 8



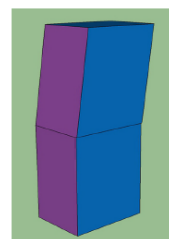
Prisma 9



Prisma 10

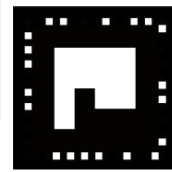
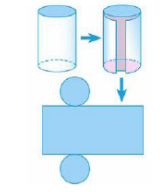


Prisma 11



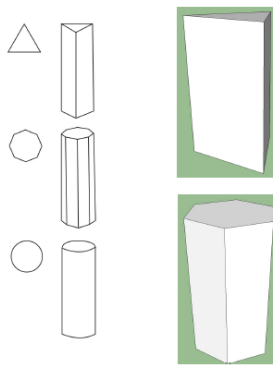
CILINDRO

Es un cuerpo limitado por una superficie curva, cuyo desarrollo es un rectángulo y dos planos circulares que la cortan. Por otro lado, si aumentamos indefinidamente los lados de un prisma, se crea por último un cilindro.



El prisma y el cilindro

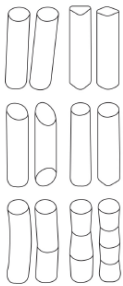
La cantidad mínima de planos que se puede usar para las caras de un prisma son tres, lo que deriva en un prisma con extremos triangulares arriba y abajo. Si aumentamos la cantidad de caras en el prisma, las figuras de arriba y abajo cambiarán de triángulos a polígonos. Cuantos más lados tiene un polígono, se hace menos anguloso y más cercano al círculo. Por ejemplo, un octágono es menos anguloso que un triángulo, así un prisma octagonal tiene un cuerpo más redondo que otro triangular. Aumentando indefinidamente la cantidad de lados de un polígono, se llega al círculo. De la misma manera, aumentando indefinidamente la cantidad de lados de un prisma se crea por último un cilindro. El cuerpo de un cilindro queda definido por un plano continuo, sin principio ni fin, y las partes superior e inferior de un cilindro tienen la figura de un círculo.



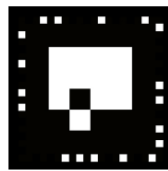
Variaciones del cilindro

- a) El cuerpo puede estar sesgado.
- b) Los extremos pueden ser de cualquier figura, con ángulos redondeados.
- c) Los extremos pueden no ser paralelos entre sí.
- d) Los extremos pueden ser de diferentes tamaños o figuras.
- e) El cuerpo puede expandirse o contraerse a intervalos.
- f) El cuerpo puede estar curvado.
- g) El cuerpo puede expandirse o contraerse a intervalos.

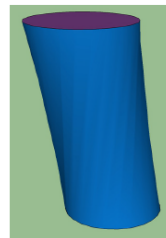
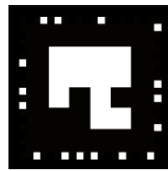
El tratamiento de los extremos y de la cara puede ser aplicado al cilindro de la misma manera que es aplicado al prisma.



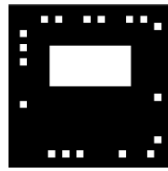
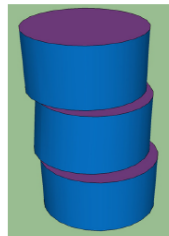
Cilindro 1



Cilindro 2



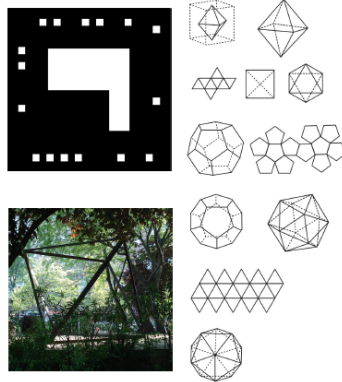
Cilindro 3



ESTRUCTURAS POLIÉDRICAS

Sólidos Platónicos.

Los poliedros son figuras fascinantes, que pueden ser adoptadas como estructuras básicas en el diseño tridimensional. Entre ellos hay cinco sólidos geométricos, fundamentales y regulares, que son de primordial importancia. Como grupo se le conoce con el nombre de sólidos platónicos e incluyen el tetraedro (cuatro caras), el cubo (seis caras), el octaedro (ocho caras), y el icosaedro (veinte caras). Cada uno de ellos está construido de caras regulares, todas iguales, y sus vértices son ángulos poliedricos regulares.



Recuerda

Un poliedro es un cuerpo cerrado limitado por polígonos.

Cada uno de ellos recibe el nombre de cara. Los lados de las caras son las aristas del poliedro y los extremos de las aristas son los vértices del poliedro.

En todo poliedro simple (sin huecos) se cumple la relación de Euler:

El número de caras de un poliedro (C) es igual al número de aristas (A) menos el de vértices (V) más 2.

$$C = A - V + 2$$

$$C=6 \quad V=8 \quad A=12$$

$$A-V+2=12-8+2=6=C$$



Sólidos Planéricos.

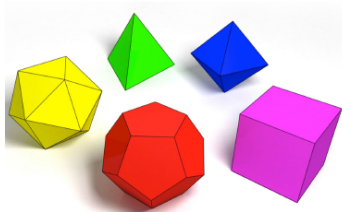
Tetraedro.

Cubo.

Octaedro.

Dodecaedro.

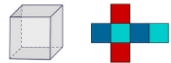
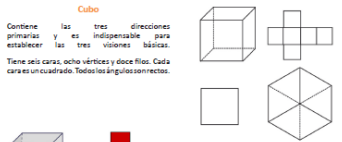
Icosaedro.



Cubo

Contiene las tres direcciones primarias y es indispensable para establecer las tres visiones básicas.

Tiene seis caras, ocho vértices y doce filos. Cada cara es un cuadrado. Todos los ángulos son rectos.



Si descansa sobre una de sus bases, la visión frontal es la de un cuadrado.

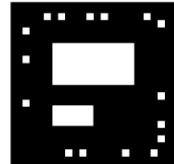
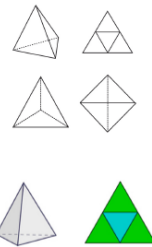
Si descansa sobre uno de sus vértices, la visión frontal es un hexágono regular (seis lados).

Está compuesto por seis caras cuadradas: motivo por el cual se le conoce también con el nombre de hexaedro regular. (Hexaedro = cuerpo con 6 caras). Tiene 8 vértices y 12 aristas.

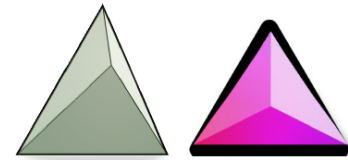


Tetraedro

Contiene cuatro caras, cuatro vértices y seis filos. Cada cara es un triángulo equilátero.



Si descansa sobre una de sus caras, la visión frontal es un triángulo equilátero. Si descansa sobre uno de sus filos, de una manera bastante inestable, su visión frontal es, inesperadamente, un cuadrado.



Octaedro

Es la duplicación de un cubo. Esto significa que para formar un octaedro, cada vértice del cubo es reemplazado por una cara del octaedro, y cada cara del cubo por un vértice del octaedro.



Un octaedro tiene ocho caras, seis vértices y doce filos. Cada cara es un triángulo equilátero.

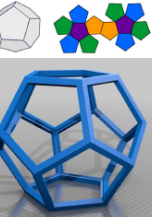
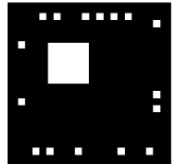
Si descansa sobre uno de sus vértices, la visión frontal es la de un cuadrado. Si descansa sobre una de sus caras, la visión frontal es la de un hexágono (seis lados).



Dodecaedro

Se compone de pentágonos regulares (de cinco lados). Tiene doce caras, veinte vértices y treinta filos.

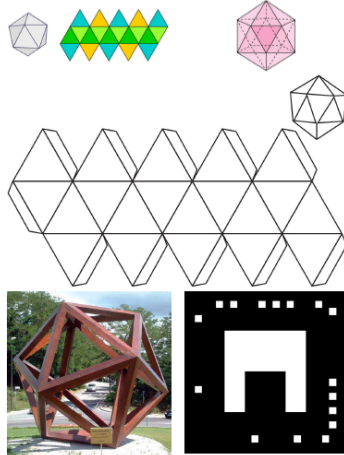
Si descansa sobre uno de sus caras, la visión frontal es la de un decágono regular (diez lados).



Icosaedro

Es el duplicado del dodecaedro.
Tiene veinte caras, doce vértices y treinta filos.

Cada cara es un triángulo equilátero, como ocurre con el tetraedro y el octaedro.
Si se desliza sobre uno de sus vértices, la visión frontal es la de un decágono regular (diez lados).



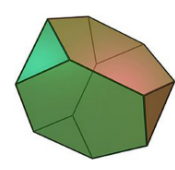
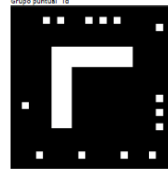
Sólidos de Arquímedes

Además de los cinco sólidos platónicos, que son poliedros completamente regulares, existe una cantidad de poliedros regulares que se conocen como sólidos de Arquímedes. La diferencia entre los sólidos platónicos y los de Arquímedes es que cada sólido platónico se compone de un solo tipo de polígono regular; mientras cada sólido de Arquímedes se compone de más de un tipo de polígono regular.

A continuación los sólidos más utilizados.

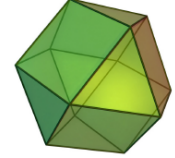
Tetraedro truncado

Caras 8
Aristas 18
Vértices $12 \times 3+6=6$



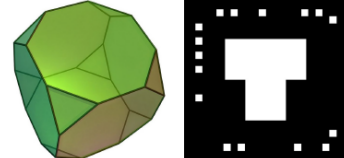
Cuboctaedro

Caras 14
Aristas 24
Vértices $12 \times 3+4=3+4$
Grupo puntual Oh



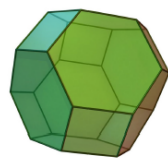
Cubo truncado

Caras 14
Aristas 36
Vértices $24 \times 3+6=8$
Grupo puntual Oh



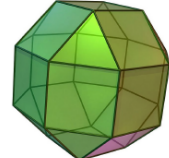
Octaedro truncado

Caras 14
Aristas 36
Vértices $24 \times 4+6=6$
Grupo puntual Oh



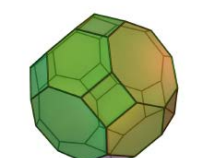
Rombicuboctaedro o rombicuboctaedro truncado

Caras 26
Aristas 48
Vértices $24 \times 3+4+4=4$
Grupo puntual Oh



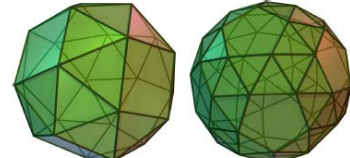
Cuboctaedro truncado o rombicuboctaedro mayor

Caras 32
Aristas 72
Vértices $48 \times 4+6=8$
Grupo puntual Oh



Cubo romo o cuboctaedro romo (2 formas isomórficas)

Caras 38
Aristas 60
Vértices $24 \times 3+3+3+4=4$
Grupo puntual O



Diseño Básico

Icosidodecaedro

Caras 32 Vértices 30 = 3+5+3+5
Aristas 60 Grupo puntual: Ih

Dodecaedro truncado

Caras 32 Vértices 60 = 3+10+10
Aristas 90 Grupo puntual: Ih

Icosaedro truncado

Caras 32 Vértices 60 = 5+4+6
Aristas 90 Grupo puntual: Ih

29

Realidad Aumentada

Rombicododecaedro menor

Caras 62 Vértices 60 = 3+4+5+4
Aristas 120 Grupo puntual: Ih

**Icosidodecaedro truncado o
rombicododecaedro mayor**

Caras 62 Vértices 120 = 4+6+10
Aristas 180 Grupo puntual: Ih

30

Diseño Básico

**Dodecaedro romo
o icosidodecaedro romo
[2 formas isomórficas]**

Caras 92 Vértices 60 = 3+3+3+3+5
Aristas 150 Grupo puntual: Ih

Con cualquiera de estos poliedros se puede construir cosas muy interesantes ya que todos tienen la estructura básica para el tratamiento de caras, de los filos y de los vértices.

Tratamiento de las caras:

- Se agregan figuras a las caras del poliedro.
- Si el poliedro está hueco, se muestran las figuras negativas en las caras. De esta forma se revela el espacio vacío interior.

31

Realidad Aumentada

Tratamiento de los filos:

- Se puede agregar o sustraer figuras.
- Los filos rectos pueden convertirse en filos curvilineos o torcidos.
- Pueden haber filos dobles y esto conducirá a la creación de nuevas caras.

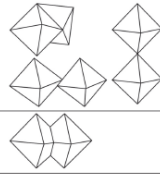
Tratamiento de los vértices:

- Al truncar los vértices, se forman nuevas caras, y a la vez se crea una nueva figura polidédrica.
- Pueden formarse figuras adicionales en los vértices.

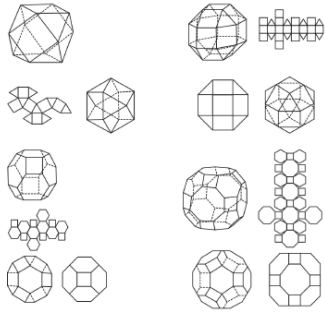
32

Unión de las figuras poliédricas

- Contacto de cara, filo o vértice.
- El volumen de una figura poliédrica puede ser penetrado al volumen de otra figura.



Sólidos de Arquímedes



Bibliografía

BÁSICA

Timothy Samara (2009). Los elementos del diseño: Manual de estilo para diseñadores gráficos. China (Republic: 1949): Gustavo Gil.

RECOMENDADA

Rodríguez, Abelardo (2001). Logo Qué? Análisis teórico formal de los elementos que conforman el universo de la imagen. México: Universidad Iberoamericana.

Scott, Robert G. (2003). Fundamentos del diseño bi y tri-dimensional. Barcelona: Gustavo Gil.

Wong, Wucius (2011). Fundamentos del diseño. Barcelona España: Gustavo Gil.

Wong, Wucius (2008). Principios del diseño en color. Barcelona España: Gustavo Gil.