

# **LIBRO INTERACTIVO: EL CONCEPT ART DE VISOR, DESARROLLO GRÁFICO DE UN VIDEOJUEGO.**

Memoria de Proyecto Final de Grado/Máster

**Nombre oficial de la titulación de Grado/Máster**

Área de especialidad/Itinerario

Master en Aplicaciones multimedia

**Autor: Darío Fernando Bolívar Gómez**

Profesor: Sergio Schvarstein

Fecha de entrega:

Junio 13 de 2016

## Créditos/Copyright

© (Darío Bolívar G.)

Reservados todos los derechos. Está prohibido la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la impresión, la reprografía, el microfilme, el tratamiento informático o cualquier otro sistema, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler y préstamo, sin la autorización escrita del autor o de los límites que autorice la Ley de Propiedad Intelectual.

Dirección de Diseño y creación de arte conceptual y diagramación: Darío Bolívar, diseñador gráfico, Estudiante de Master en Aplicaciones Multimedia Universitat Oberta de Catalunya.

Programación y montaje de aplicación y desarrollo de AR: José Javier Palacio, estudiante de 6to. Semestre del programa de Ingeniería Multimedia, Universidad de San Buenaventura Cali.

Creación de personaje Shaman: Laura Cárdenas, estudiante de 6to. Semestre del programa de Ingeniería Multimedia, Universidad de San Buenaventura Cali.

Construcción de personajes 3d (Zombie y Zairy): Laura Cárdenas y Kevin López, estudiantes de 6to. Semestre del programa de Ingeniería Multimedia, Universidad de San Buenaventura Cali.

Arte final de prototipo libro impreso: Edward Carvajal, diseñador gráfico, editorial bonaventuriana, Universidad de San Buenaventura Cali.

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	<i>LIBRO INTERACTIVO: EL CONCEPT ART DE VISOR, DESARROLLO GRÁFICO DE UN VIDEOJUEGO.</i>
<b>Nombre del autor:</b>	<i>Darío Bolívar Gómez</i>
<b>Nombre del consultor/a:</b>	Sergio Schvarstein
<b>Nombre del PRA:</b>	<i>Nombre y dos apellidos</i>
<b>Fecha de entrega (mm/aaaa):</b>	06/2016
<b>Titulación::</b>	<i>Master en Aplicaciones Multimedia</i>
<b>Área del Trabajo Final:</b>	<i>Trabajo Final de Máster</i>
<b>Idioma del trabajo:</b>	<i>Español</i>
<b>Palabras clave</b>	Arte conceptual, realidad aumentada, videojuegos.
<b>Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras):</b> <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i>	
<p>Producir videojuegos se ha convertido en anhelo de gran parte de estudiantes de Ingeniería y de diseño, la integración de disciplinas y las metodologías de trabajo hacen parte importante de esta intención y el <i>concept art</i> se convierte en insumo fundamental del proceso. La intervención del arte, el diseño y la ilustración son definitivas en el buen resultado de un proyecto de videojuegos. Este trabajo describe las experiencias de creación gráfica al interior del programa de Ingeniería multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali y su pertinencia en la creación de un videojuego, e integra todos los requerimientos necesarios para la producción artística al interior del proyecto. Lo anterior justifica la creación de un libro interactivo, que combinando una versión impresa tradicional, se potencia con el uso de realidad aumentada y el desarrollo de una aplicación para su visualización, permitiendo convertir este trabajo final de master en insumo de aprendizaje para las nuevas generaciones de creadores de videojuegos.</p>	
<b>Abstract (in English, 250 words or less):</b>	
<p>To produce video games has become a desire for many engineering and design students, the integration of disciplines and work methodologies are very important elements for this intention and concept art is a fundamental input of the process. Intervention of art, design and illustration is definitive key for a video game project. This work describes the experiences of graphic creation inside the program of multimedia engineering at Universidad de San Buenaventura Cali and its relevancy in a the video games creation, integrating requirements for the artistic production inside the project. The previous statement justifies the creation of an interactive book, that combines a traditional published version with the enhancement of augmented reality and the development fo an Android App to visualize it. It lets the master's final work to become an</p>	

educational tool for new generations of video games creatives and developers.

“This is a tasty burger... Vincent, You ever had a Big Kahuna Burger?”.

Jules Winnfield (Samuel L. Jackson), Pulp Fiction, 1994.

## **Agradecimientos**

Este proyecto fué posible gracias a la valiosa colaboración de mi familia, de mis estudiantes, de José Javier Palacio, de mis colegas, y de la Universidad de San Buenaventura Cali. La UOC a través de su metodología educativa ha ampliado mis perspectivas profesionales y mi visión personal del mundo.

## Resumen

Producir videojuegos se ha convertido en anhelo de gran parte de estudiantes de Ingeniería y de diseño, la integración de disciplinas y las metodologías de trabajo hacen parte importante de esta intención y el *concept art* se convierte en insumo fundamental del proceso. La intervención del arte, el diseño y la ilustración son definitivas en el buen resultado de un proyecto de videojuegos. Este trabajo describe las experiencias de creación gráfica al interior del programa de Ingeniería multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali y su pertinencia en la creación de un videojuego, e integra todos los requerimientos necesarios para la producción artística al interior del proyecto. Lo anterior justifica la creación de un libro interactivo, que combinando una versión impresa tradicional, se potencia con el uso de realidad aumentada y el desarrollo de una aplicación para su visualización, permitiendo convertir este trabajo final de master en insumo de aprendizaje para las nuevas generaciones de creadores de videojuegos.

## Abstract

To produce video games has become a desire for many engineering and design students, the integration of disciplines and work methodologies are very important elements for this intention and concept art is a fundamental input of the process. Intervention of art, design and illustration is definitive key for a video game project. This work describes the experiences of graphic creation inside the program of multimedia engineering at Universidad de San Buenaventura Cali and its relevancy in a the video games creation, integrating requirements for the artistic production inside the project. The previous statement justifies the creation of an interactive book, that combines a traditional published version with the enhancement of augmented reality and the development fo an Android App to visualize it. It lets the master´s final work to become an educational tool for new generations of video games creatives and developers.

## Palabras clave

Videojuegos, arte conceptual, diseño, realidad aumentada, ilustración, multimedia.

## Keywords

Video games, concept art, design, augmented reality, Illustration, multimedia.

# Índice

<b>Capítulo 1: Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>1.Introducción/Prefacio.....</b>	<b>11</b>
1.1 Realidad Aumentada.....	12
<b>2. Descripción/Definición.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Objetivos generales .....</b>	<b>15</b>
3.1 Objetivos principales .....	15
<b>4. Metodología y proceso de trabajo .....</b>	<b>16</b>
<b>5. Planificación .....</b>	<b>18</b>
<b>6. Presupuesto.....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo 2: Análisis .....</b>	<b>21</b>
<b>1. Estado del arte.....</b>	<b>21</b>
<b>3. Definición de objetivos/especificaciones del producto.....</b>	<b>26</b>
<b>Capítulo 3: Diseño .....</b>	<b>27</b>
<b>1. Diagramas de navegación .....</b>	<b>27</b>
<b>2. Diseño gráfico e interfaces .....</b>	<b>28</b>
2.1 Estilos.....	28
2.2 Usabilidad/UX.....	29
<b>4. Lenguajes de programación y APIs utilizadas .....</b>	<b>30</b>
<b>Capítulo 4: Implementación.....</b>	<b>32</b>
<b>1. Requisitos de instalación .....</b>	<b>32</b>
<b>Capítulo 5: Demostración .....</b>	<b>33</b>
<b>1. Instrucciones de uso .....</b>	<b>33</b>
<b>2. Tests .....</b>	<b>34</b>
<b>Capítulo 6: Conclusiones y líneas de futuro.....</b>	<b>35</b>
<b>1. Conclusiones.....</b>	<b>35</b>
<b>2. Líneas de futuro.....</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>37</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo A: Glosario .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo B: Entregables del proyecto .....</b>	<b>40</b>

<b>Anexo C: Currículum Vitae .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo D: Registro de lanzamiento del libro en la USB.....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo E: Videos (enlaces Youtube) .....</b>	<b>41</b>

# Figuras

## Índice de figuras

Figura 1: Mockup Libro Concept Art Proyecto Visor.....	12
Figura 2: Lanzamiento Libro Concept Art Proyecto Visor, USB Cali, Junio 2 de 2016. ....	14
Figura 3: Cronograma de Actividades. ....	18
Figura 4: Descripción de Hitos.....	18
Figura 5: Estructura de Desglose de trabajo. ....	19
Figura 6: Captura de pantalla, invitación lanzamiento Libro.....	19
Figura 7: Descripción de presupuesto. ....	20
Figura 8: Storyboard.....	27
Figura 9: Manual de imagen. ....	28
Figura 10: User Experiences.....	29
Figura 11: Icono Aplicación Play Store.....	32
Figura 12: Captura pantalla Aplicación Play Store. ....	33

# Capítulo 1: Introducción

## 1.Introducción/Prefacio

El uso de los videojuegos y los medios digitales han ido en crecimiento en los últimos años, y Colombia no ha sido ajena a este desarrollo (Espectador, 2015); sin embargo localmente, la apropiación y generación de estas nuevas tecnologías en su gran mayoría se están liderando desde la ingeniería de software y desde sus metodologías sin darle la debida importancia al diseño de la imagen y al arte conceptual a la hora de crear dichos proyectos.

De ahí el tema se aborda desde la experiencia de la Universidad de San Buenaventura Cali, que a raíz de esa falta de puentes entre la ingeniería y el diseño en la región del suroccidente colombiano (Departamentos de Valle del Cauca, Cauca, Nariño, Chocó) crea en 2008 el programa de ingeniería multimedia, opción académica que acerca conceptos entre la estética y los nuevos medios teniendo como base a la ingeniería. Dentro de sus líneas de especialización se encuentra el desarrollo de videojuegos que tiene como misión dar al estudiante los conceptos necesarios para el diseño y creación en esta rama.

Es así como desde 2013 el programa comienza a tener participación en proyectos de investigación internos y convocatorias que involucran estas nuevas tecnologías en sus objetivos.

Después de varias incursiones en el tema de diseño y creación de videojuegos, surge el proyecto VISOR, un videojuego de inclusión educativa para niños sordos, que se convierte en una herramienta psicométrica embebida para la medición cognitiva de población infantil con discapacidad auditiva y que enfoca tales registros en cuatro ciudades de Colombia, a saber, Cali, Cartagena, Medellín y Bogotá.

En lo que respecta a este trabajo final de Master, el enfoque se dirige hacia el diseño de una publicación multimedia que describa el proceso de arte conceptual del videojuego en cuestión, desarrollo gráfico que va de la mano del diseño del videojuego y busca definir de manera efectiva los procesos de creación de los bocetos iniciales, storyboards, entornos, escenarios, personajes, animaciones, interfaces y estética general de la aplicación VISOR.

Aunque inicialmente se propuso que los entregables del TFM fueran dirigidos con especial atención a niños con discapacidad auditiva, por temas de cronograma, pruebas de usuario y estadísticas de impacto se decidió acotar la propuesta para la comunidad en general, eso sí, sin desechar el valor agregado que la realidad aumentada puede proveer en este caso a la población mencionada.



Figura 1: Mockup Libro Concept Art Proyecto Visor.

### **1.1 Realidad Aumentada.**

Esta tecnología permite una forma de visualización de objetos tridimensionales ó objetos multimedia que se encuentra entre un dispositivo (ordenador, móvil o tablet) y un marcador físico a través de una cámara de video. Esta experiencia genera una sensación sensorial especial que puede potenciar la percepción de diferentes contenidos en tiempo real; se puede comparar con la realidad virtual, pero la AR ( Por sus siglas en ingles) permite la integración del mundo físico al virtual.

## 2. Descripción/Definición

Este trabajo surge a partir de la necesidad de compartir las experiencias en diseño y producción de videojuegos obtenidas en el programa de Ingeniería Multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali, que tiene como una de sus líneas de profundización el desarrollo de esta área de la creación multimedia. La formación en diseño y dibujo de los estudiantes de esta carrera están en gran medida dirigidas a este tema en específico, haciendo que estas materias sean diferenciadoras con respecto a las otras carreras de ingeniería tales como la ingeniería de software ó la ingeniería agroindustrial dentro de la misma Universidad, que limitan la instrucción hacia el manejo de software tal como Rhino o Autocad.

Las necesidades de diferentes áreas de investigación y de otras facultades de la Universidad San Buenaventura Cali diferentes a la de Ingeniería empezaron a considerar el trabajar junto con el programa de multimedia con el ánimo de utilizar y crear videojuegos como herramientas de aprendizaje, evaluación y socialización de contenidos, etc; es así como se empiezan a crear productos como videojuegos de inducción, aplicaciones web, instructivos y material de promoción educativa y al mismo tiempo se empezó a crear un portafolio de productos. El programa de Ingeniería Multimedia es un programa relativamente joven, a la fecha tiene 8 años de constituido y han culminado 7 cohortes.

El desarrollo de videojuegos en su creación comprende tres partes principales, primero la ideación, segundo la producción y programación y como parte final la publicación.

Es en el primer proceso donde se piensa inicialmente en la construcción de la historia a partir del guión, la jugabilidad y las mecánicas del videojuego y para esto es necesario trabajar el concept art.

El concept art es el proceso gráfico que se lleva a cabo en cualquier trabajo audiovisual y su objetivo principal es representar adecuadamente las ideas del director de la obra o del proyecto a través de dibujos o diseños definiendo de esa manera entornos, personajes, vestuarios, accesorios, épocas y ubicaciones convirtiéndose así en fundamento para toda la producción; sirve adicionalmente para el proceso de promoción o venta de un proyecto a posibles inversionistas teniendo a través de sus calidades estéticas la posibilidad de acercarse a un resultado final a través de la ilustración.

Se pretende impactar positivamente a través del diseño de un libro ilustrado que combinado con marcadores de realidad aumentada permita sentir una experiencia más interactiva de lo que puede ser el desarrollo gráfico de un videojuego obteniendo una experiencia más lúdica y atractiva de la que se puede alcanzar con un libro tradicional.

A partir de este trabajo se obtendrá la publicación de un libro interactivo a través del apoyo de la Editorial Bonaventuriana, este libro tiene la posibilidad de ser acompañado de una aplicación para Android que contiene un desarrollo de realidad aumentada; convirtiéndose así en un piloto para próximas publicaciones interactivas para la Universidad de San Buenaventura y al mismo tiempo se convierte en producto de referencia en las clases de dibujo para ingeniería multimedia, diseño de medios digitales, taller de animación y proyecto integrador del programa de multimedia; fortalece además el portafolio de la facultad pudiendo ser usado como modelo de apoyo en consultorías y procesos de mercadeo institucional.



Figura 2: Lanzamiento Libro Concept Art Proyecto Visor, USB Cali, Junio 2 de 2016.

### 3. Objetivos generales

1. Diseñar un libro impreso sobre el concept art del videojuego VISOR.
2. Desarrollar una aplicación de realidad aumentada que permita la visualización de procesos animados sobre el proyecto desde el libro impreso.
3. Integrar y aplicar conocimientos de gestión de proyectos multimedia.
4. Apoyar la difusión del proyecto VISOR a través de la publicación del libro y su interacción con realidad aumentada en la comunidad que cubre el proyecto.
5. Generar impacto en la comunidad académica de la universidad de San Buenaventura Cali sobre la importancia de los procesos de arte y diseño en desarrollos de videojuegos y aplicaciones a través de este proyecto.

#### 3.1 *Objetivos principales*

Objetivos de la aplicación/producto/servicio:

- Permitir nuevos desarrollos en el área editorial de la Universidad de San Buenaventura.
- Fortalecer los productos del programa de Ingeniería Multimedia.

Objetivos para el cliente/usuario:

- Conocer los procesos de arte conceptual en los videojuegos.
- Estimular la producción creativa en el campo de videojuegos.
- Interactuar de manera lúdica entre el libro tradicional y la realidad aumentada.

Objetivos personales del autor:

- Convertir esta publicación en referente para la gestión de proyectos entre las áreas de diseño gráfico e ingeniería multimedia a nivel local (suroccidente colombiano).
- Ampliar el portafolio personal.
- Abrir posibilidades de crecimiento académico, de consultoría e investigativo.

## 4. Metodología y proceso de trabajo

La relación generada con la dirección y gestión de proyectos multimedia a partir del Master de Aplicaciones Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya, además del trabajo en docencia en el programa de ingeniería multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali, en unión con una experiencia personal del autor de más de 20 años generan la intención de realizar una publicación multimedia como trabajo final de máster.

A partir de una gran producción gráfica tanto de los proyectos iniciales sobre diseño y creación de videojuegos dentro de la Universidad de San Buenaventura, y en ese orden, la producción mas reciente, el videojuego VISOR, se hace una recopilación de trabajos y una selección de los mejores ejemplos que justifican la realización de un libro sobre concept art.

Dicho lo anterior y ya con las selecciones de imágenes realizadas, se genera una línea de tiempo de proyectos que van mostrando una evolución técnica y conceptual y que acompañan el proceso de las asignaturas de dibujo, diseño y animación del programa de Ingeniería Multimedia (Universidad de San Buenaventura Cali, 2016).

Debido a discusiones realizadas durante los procesos de creación de VISOR, se evidencian las falencias que tienen los niños sordos para entender muchas veces lecturas y estructuras de la educación tradicional y surge de allí la idea de intervenir los contenidos del libro con realidad aumentada; de esta manera se pueden alinear los conceptos de multimedia, educación, discapacidad, procesos editoriales y tecnología.

Se realiza una revisión del estado del arte, se afirma la pertinencia de la propuesta, se realiza el cronograma de trabajo y a partir de la metodología de cascada se organizan las tareas que van en este orden:

### **a. Recolección y edición de información.**

Se recogieron y editaron muestras de los trabajos realizados en videojuegos y se seleccionaron las imágenes más significativas.

### **b. Diseño y diagramación de libro impreso.**

Se diseñó el libro con Adobe Indesign, buscando una preponderancia en imágenes antes que en textos.

### **c. Construcción de contenido multimedia.**

Se constituyó el equipo de apoyo y se gestionaron los recursos técnicos tanto de hardware como de software para la realización multimedia. A través de la selección gráfica se escogieron imágenes para ser convertidas en marcadores de realidad aumentada, se empezaron a definir los esquemas de creación de la aplicación para la visualización de contenidos. Se comienza con la construcción de personajes 3d y la edición de videos y cinemáticas tomados del videojuego VISOR.

### **d. Implementación de realidad aumentada.**

A través de revisión de antecedentes y su conexión con los cursos de 3d e integración de videojuegos, los estudiantes del equipo de apoyo seleccionan la mejor opción en cuanto al

desarrollo. Con los insumos de realidad aumentada se comienza el desarrollo del montaje utilizando modelos 3d, videos e imagen fija para estudio.

**e. Gestión con departamento editorial.**

Al iniciar el proyecto sólo se había pensado en la realización de un prototipo, pero viendo las posibilidades que podría tener esta publicación se hizo el contacto con la Editorial Bonaventuriana, unidad que produce los libros en la Universidad de San Buenaventura; al socializar los avances, la dirección de la Unidad se ofrece para el apoyo, edición y producción del libro y se gestiona así un lanzamiento de mayor nivel a la comunidad de la institución, con el apoyo de impresión digital de 5 piezas.

**f. Integración de medios.**

Con el libro digital terminado se comienzan los ejercicios de integración desde archivos digitales en PDF a través de las pantallas de ordenador y tablets, se diseña y programa la aplicación a través de Unity y se definen las condiciones de publicación. Se escoge por mayor agilidad del proceso y costes a Android como plataforma y Play Store como medio de distribución de la misma.

**g. Pruebas.**

Se comienzan las pruebas de rendimiento, se ajustan contenidos.

**h. Lanzamiento a comunidad bonaventuriana, entrevistas y testimonios.**

Se programa en conjunto con la Facultad de ingeniería y la Editorial bonaventuriana un evento formal de lanzamiento de la publicación presentando los prototipos y anunciando la posibilidad de apoyo para futuras propuestas similares.

**i. Envío a UOC y publicación de apk en Play Store.**

## 5. Planificación

La realización del cronograma comprendió 5 hitos principales que corresponden a la presentación inicial y general del proyecto, la revisión del estado del arte y a las entregas parciales de trabajo hasta el envío final de documentos, cubriendo una duración de 15 semanas.

Se desarrollaron paralelamente varios procesos, utilizando los insumos obtenidos paulatinamente para adelantar otros procesos del trabajo, por ejemplo, el diseño del libro iba de la mano con la construcción del contenido multimedia; se adecuaron los elementos tridimensionales en orden a los contenidos ilustrados en 2d para que estuvieran tanto el libro como la construcción de contenidos multimedia listos para la integración.

LIBRO INTERACTIVO: EL CONCEPT ART DE VISOR, DESARROLLO GRÁFICO DE UN VIDEOJUEGO.

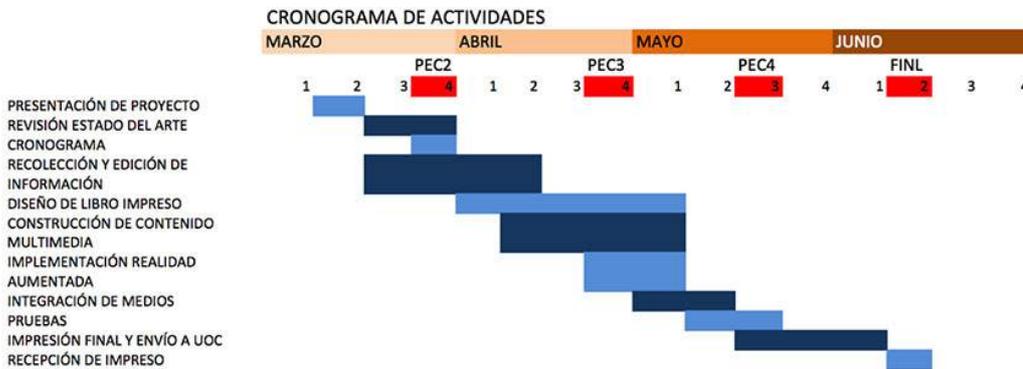


Figura 3: Cronograma de Actividades.

HITOS	FECHAS 2016	DURACIÓN
PRESENTACIÓN DE PROYECTO	mar-14	2 SEMANAS
REVISIÓN ESTADO DEL ARTE	mar-28	2 SEMANAS
CRONOGRAMA	mar-28	1 SEMANAS
RECOLECCIÓN Y EDICIÓN DE INFORMACIÓN	mar-29	4 SEMANAS
DISEÑO DE LIBRO IMPRESO	abr-01	5 SEMANAS
CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDO MULTIMEDIA	abr-08	4 SEMANAS
IMPLEMENTACIÓN REALIDAD AUMENTADA	abr-23	2 SEMANAS
INTEGRACIÓN DE MEDIOS	may-01	2 SEMANAS
PRUEBAS	may-15	2 SEMANAS
IMPRESIÓN FINAL Y ENVÍO A UOC	may-28	3 SEMANAS
RECEPCIÓN DE IMPRESO	jun-10	1 SEMANAS

Figura 4: Descripción de Hitos.

Todas las fechas se cumplieron en un 95%, la recepción del impreso en la ciudad de destino llegó 3 días después de lo presupuestado, aunque a tiempo para las pruebas.

EDT ( Estructura de desglose de trabajo) (fig.3)

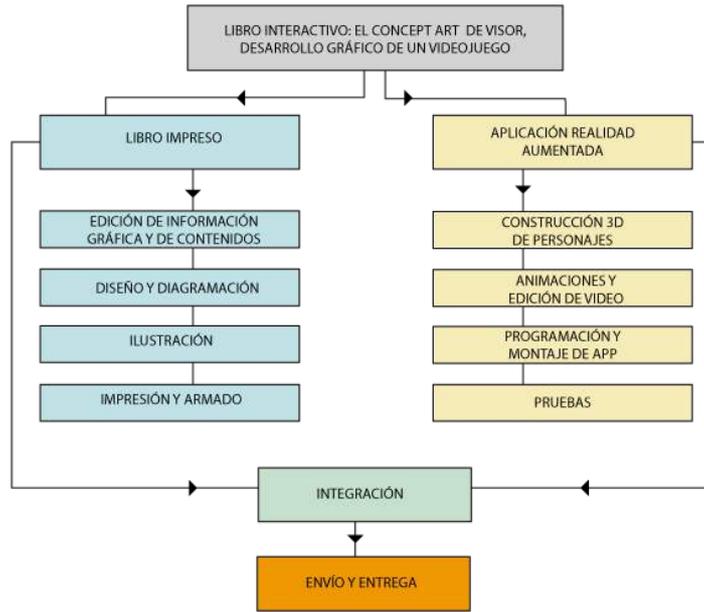


Figura 5: Estructura de Desglose de trabajo.

Imagen de la invitación al lanzamiento del libro en la Universidad de San Buenaventura.



Figura 6: Captura de pantalla, invitación lanzamiento Libro.

## 6. Presupuesto

<b>PRESUPUESTO LIBRO INTERACTIVO CONCEPT ART VISOR</b>						
TIEMPO ESTIMADO DE DESARROLLO: 16 SEMANAS						
<b>EQUIPO HUMANO:</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>HORAS TRABAJO</b>	<b>COSTO X HORA (US\$)</b>	<b>VALOR</b>	
	DIRECTOR DE PROYECTO	1	240	30	USD 7,200	
	DIAGRAMADOR	1	120	5	USD 600	
	PROGRAMADOR	1	120	5	USD 600	
	MODELADORES	3	40	5	USD 600	
	EDITOR	1	20	20	USD 400	
	DISEÑADOR INTERFACES	1	40	10	USD 400	
					<b>USD 9,800</b>	
<b>EQUIPO TÉCNICO:</b>				<b>COSTO X UNIDAD (US\$)</b>	<b>VALOR</b>	
	ESTACIONES DE TRABAJO PC.	3		1800	USD 5,400	
	MONITOR APPLE DISPLAY	1		1000	USD 1,000	
	ESTACIONES DE TRABAJO MAC	3		2500	USD 7,500	
	SOFTWARE ADOBE SUITE	5		60	USD 300	
	UNITY*	2		0	USD 0	
	VUFORIA	1		500	USD 500	
	GOOGLE PLAY	1		25	USD 25	
	AUTODESK*	3		0	USD 0	
	PAPELERÍA	1		100	USD 100	
	TEL MÓVILES	1		350	USD 350	
	TABLETS	2		500	USD 2,000	
	*VERSIONES EDUCATIVAS				<b>USD 17,175</b>	
<b>OTROS RECURSOS:</b>				<b>COSTO X UNIDAD (US\$)</b>	<b>VALOR</b>	
	IMPRESIÓN PROTOTIPOS	2		100	USD 200	
	TRANSPORTE	1		100	USD 100	
	ALIMENTACIÓN	1		300	USD 300	
	SERVICIO DE CORREOS	2		50	USD 100	
	ASESORÍA LEGAL	1		200	USD 200	
	INTERNET *x mes	3		50	USD 150	
					<b>USD 1,050</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>USD 28,025</b>	

Figura 7: Descripción de presupuesto.

# Capítulo 2: Análisis

## 1. Estado del arte

La Realidad Aumentada (AR por sus siglas en inglés) es una variación de los entornos virtuales (Virtual environment ó VE) o realidad virtual como es más comúnmente conocida. Las tecnologías de realidad virtual permiten una inmersión total del usuario dentro de un ambiente sintético y mientras tanto, el usuario no vé el mundo real alrededor de él. En contraste, la Realidad Aumentada toma información digital o generada por ordenador, bien sean imágenes, audio o video y sensaciones táctiles interlazándolas dentro de una experiencia en tiempo real. La Realidad Aumentada técnicamente puede ser usada para incrementar la sensación de los 5 sentidos, pero el sentido actual mas utilizado es el visual (Kipper G, Rampolla J.2013)

Para realizar un desarrollo de realidad aumentada se requiere tanto de hardware como de software, y en este orden se requiere de un computador, que puede ser un dispositivo movil o un PC, un monitor o pantalla, una cámara, sistemas de tracking o de movimiento ( GPS, acelerómetros), una infraestructura de red tal como una red wifi o red de internet de cable y un marcador o ancla, esta ancla o marcador es donde se fusionan los entornos de realidad aumentada, es el sitio donde la información digital es emitida; en cuanto a software se requiere de una aplicación ó programa que funcione localmente, servicios de web y un servidor de contenidos.

AR se puede definir también desde un punto de vista educativo considerando las ventajas que ofrece el concepto de percepción tecnológica (Jeřábek T, Rambousek V, Wildová R., 2013) que involucra aspectos de información, tecnología y percepción, lo cual adiciona elementos visuales y sonoros entre otros dentro de la realidad percibida, por ejemplo, hace uso de la combinación de un ambiente o entorno real con información inducida intencionalmente, y esto, crea una nueva forma de realidad, la cual es mucho más rica desde el punto de vista de información versus nuestro ambiente original primario.

Aprender a través de experiencias con el mundo real no necesariamente suelen ser convenientes, como ejemplo se puede citar el caso de aprender a manipular dispositivos de alta tensión en redes de energía, ó intervenir minas o artefactos explosivos. En educación tradicionalmente se han utilizado medios bidimensionales, los cuales son mas asequibles, flexibles, de fácil transporte y convenientes. Pero estos medios son estáticos y no ofrecen contenidos dinámicos. De manera alterna se encuentran los medios tridimensionales generados por computador pero en algunas ocasiones estos entornos requieren de plataformas especiales con fuertes requerimientos de hardware, lo cual puede resultar más costoso que las otras posibilidades. Sin embargo, el realismo a través de objetos virtuales cada vez más se mejora en cuanto a rendimiento y calidad y es así como la AR se puede convertir en herramienta educativa potente y accesible.

El usuario puede mover objetos tridimensionales a través de la pantalla del dispositivo y verla desde cualquier perspectiva, tal como si fuera un objeto real; la información provista por el objeto tridimensional permite a los usuarios desarrollar a través de la simulación tareas o actividades del mundo real. La metáfora de una interfaz tangible es una de las más importantes formas de aprendizaje, tal propiedad permite la manipulación de objetos virtuales de manera tan simple como moviendo tarjetas reales sin la necesidad de utilizar mouse o teclados. AR es también útil en trabajo colaborativo, pues es posible crear interfaces innovadoras que mezclan ambientes reales y virtuales para mejorar proyectos de colaboración persona a persona o actividades de colaboración o intervención remota.

La tecnología actual provee a nuestro docentes muchas posibilidades para atraer a los estudiantes y ofrecerles métodos innovadores de aprendizaje. El desarrollo tecnológico va desarrollándose continuamente demandando de los profesores un trabajo con estas nuevas herramientas y con la intervención de realidad aumentada en las aulas y en los ejercicios académicos los estudiantes tienen a la mano la posibilidad de realizar variedad de experimentos. Es en el caso de la Historia que puede la AR puede intervenir de manera exitosa recreando escenarios, situaciones y personajes de épocas o episodios históricos específicos.

En el área de la construcción, la visualización tridimensional de un edificio se hace muy útil para definir materiales, estrategias de diseño y construcción entre otros conceptos. Se puede contribuir significativamente a través de esta tecnología de AR al entendimiento de la documentación de un proyecto de ingeniería civil en varias de sus fases de construcción y de esa manera integrar mucho mejor la fase final con los capítulos iniciales de desarrollo. (Meža S, Turk Ž, 2015)

Las aplicaciones de Realidad Aumentada permiten también el crecimiento de un producto, usualmente a través del escaneo de un elemento en el envase de un producto se permite tener una imagen mejorada del mismo. Algunos ejemplos de tales aplicaciones pueden ser aquellos que proveen información nutricional sobre alimentos en algún anaquel de un supermercado, permite visualizar o revisar ítems ligados o "linkeados" directamente al producto, deja que el usuario pueda cambiar los colores de un objeto en tiempo real a través de la pantalla o agregar elementos de jugabilidad. (Javornik, Ana.2016)

Aunque hay cierto desconocimiento de parte de los consumidores sobre el tema de Realidad Aumentada, particularmente respecto hacia algunas aplicaciones o productos y sumado a eso algunos problemas técnicos y de desarrollo, las tecnologías de realidad aumentada están en crecimiento y tomarán mayor importancia en la esfera del usuario final, especialmente en el sector de los videojuegos y en la transferencia de información y conocimiento (Stockinger H. 2015).

Específicamente se detallan a continuación tres trabajos de libros con realidad aumentada:

### **1. Learning Number With The Thirsty Crow.**

Libro de juegos con realidad aumentada para niños de preescolar usando una historia de literatura autóctona que pretende hacer de la lectura tradicional de una historia folclórica una experiencia interactiva, atractiva y agradable. Basados en respuestas alentadoras desde un estudio de observación se ha motivado el desarrollo de una serie de “playbooks” o libros de juego para educación preescolar como futuro trabajo. (Tomi AB, Rambli DR., 2013).

### **2. Live Texturing of Augmented Reality Characters from Colored Drawings.**

Los libros de colorear capturan la atención de los niños y les permiten acercarse a sus primeras oportunidades de expresión creativa, sin embargo dada la proliferación y popularidad de dispositivos digitales, las actividades cotidianas del mundo real pueden parecer poco atractivas y puede que los niños no se conecten con dichas experiencias. La realidad aumentada tiene en este caso un potencial único para impactar en esta situación forjando un puente entre actividades del mundo real y el desarrollo tecnológico.

(Magnenat S, Ngo DT, Zund F., 2015)

### **3. Die Kelten**

El objetivo de este proyecto fue el de crear una experiencia altamente innovadora y lúdica. Tanto el contenido como la instalación deben ser memorables y crear varios momentos. En un viaje mágico el usuario aprende sobre historia, arte y cultura Celta . Los eventos de realidad aumentada van desde motion graphics interactivos hasta la conducción de una excavación arqueológica.

(<http://martinkovacovsky.ch/#/die-kelten/>)

Hoy en día han sido muchos los desarrollos que se han implementado con Realidad Aumentada, tanto en la educación como en los campos de navegación, mercadeo y publicidad, arte, como soporte de tareas de producción, industria militar, turismo, redes sociales, la industria del entretenimiento y videojuegos. Desde la Universidad de San Buenaventura Cali específicamente desde el programa de Ingeniería multimedia se están realizando proyectos de aula sobre este tema, tales como el desarrollo de realidad aumentada para visitas en el museo Zamoga en el eje cafetero colombiano. <http://www.usbcali.edu.co/node/364>

Un sitio web no siempre puede proveer una experiencia directa con un producto; las simulaciones virtuales de un elemento o de un objeto tienen el potencial de superar la sensación de ausencia de la presencia física en los sitios web.

Debe mencionarse que el hecho de que el canal utilizado para la visualización de propuestas de AR sean en su mayor parte los dispositivos móviles hace que las poblaciones nativas digitales tengan una mayor empatía con sus contenidos “La inmersión en entornos virtuales y planos de realidad aumentada moldea estilos, fortalezas y preferencias con nuevas formas más allá de el uso de

hardware sofisticado y las telecomunicaciones han generado hasta múltiples implicaciones para la educación media.” (Dunleavy, Matt, Chris Dede, 2009).

## 2. Público objetivo y perfiles de usuario

Este proyecto tiene como fin principal llegar a la comunidad general de la Universidad de San Buenaventura Cali, pero pueden llegar diversos targets, enfocándose en orden de importancia de la siguiente manera:

- a. La población de estudiantes y docentes del programa de Ingeniería multimedia.
- b. Estudiantes de otras facultades.
- c. Estudiantes de educación media (Bachillerato).
- d. Coordinadores de área y personal administrativo.
- e. Comunidad universitaria de otras plazas en general.
- f. Comunidad en general.

El objetivo de acercarse a esta población procura estimular a los estudiantes hacia la creación y entendimiento de los procesos de creación de concept art para videojuegos.

### 3. Definición de objetivos/especificaciones del producto

El producto debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Servir como insumo de enseñanza en los cursos de diseño, dibujo y animación del programa de ingeniería multimedia de la Universidad de San Buenaventura Cali.
- Fortalecer el portafolio de productos de la facultad de ingeniería y a su vez ser herramienta de promoción para posibles consultorías y desarrollos en el área educativa multimedia.
- Ser ejemplo y producto piloto para el impulso de nuevas publicaciones que integren tecnología de realidad aumentada a través de la editorial bonaventuriana.
- Generar interés por parte de estudiantes del área de diseño e ingeniería multimedia hacia el concept art de videojuegos.
- Permitir la correcta interacción con la aplicación Visor AR que se puede descargar de Google Play en celulares de gama media-alta.
- Ser un desarrollo comprometido a mejoras continuas en cuanto a la aplicación de visualización de realidad aumentada.
- Al ser esta una versión prototipo, debe estar sujeta a los cambios necesarios de calidad, contenidos y revisión de pares para su publicación final.

# Capítulo 3: Diseño

## 1. Diagramas de navegación

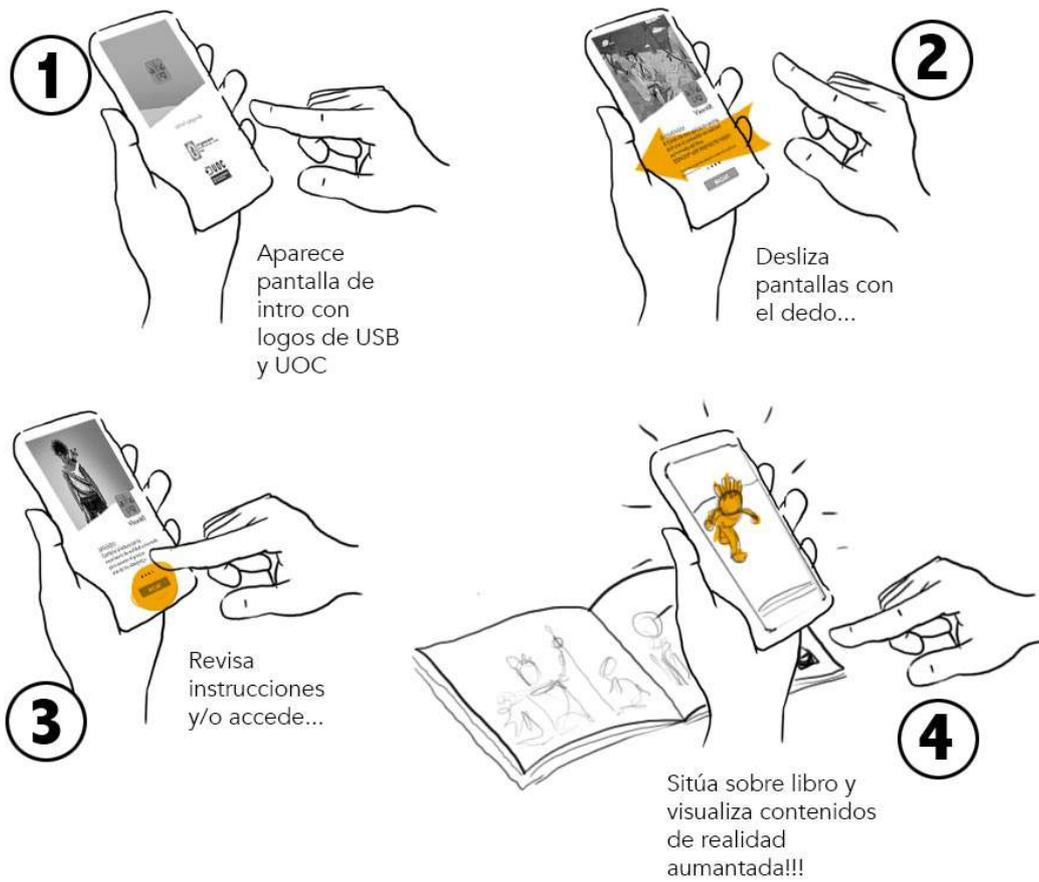


Figura 8: Storyboard.

## 2. Diseño gráfico e interfaces.

### 2.1 Estilos



Icono App



Señal marcador



Paleta de colores



Diseño de pantallas



Fuentes tipográficas

**Abadi condensed**  
ABCDEFGHIJKLMNPR  
STUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrs  
tuvwxyz  
1234567890

Abadi MT condensed  
ABCDEFGHIJKLMNPRSTUVW  
XYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxy  
1234567890

Avenir Medium  
ABCDEFGHIJKLMN  
OPRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrs  
tuvwxyz  
1234567890

Avenir Heavy  
ABCDEFGHIJKLMN  
OPRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqr  
stuvwxyz  
1234567890

Figura 9: Manual de imagen.

## 2.2 Usabilidad/UX

La experiencia de usuario se genera a través de tres desarrollos

- El libro impreso.
- Los marcadores de realidad aumentada.
- La aplicación para dispositivos móviles.

Se obtienen 10 experiencias de realidad aumentada, de las cuales 4 son en 3d y 6 son en video:

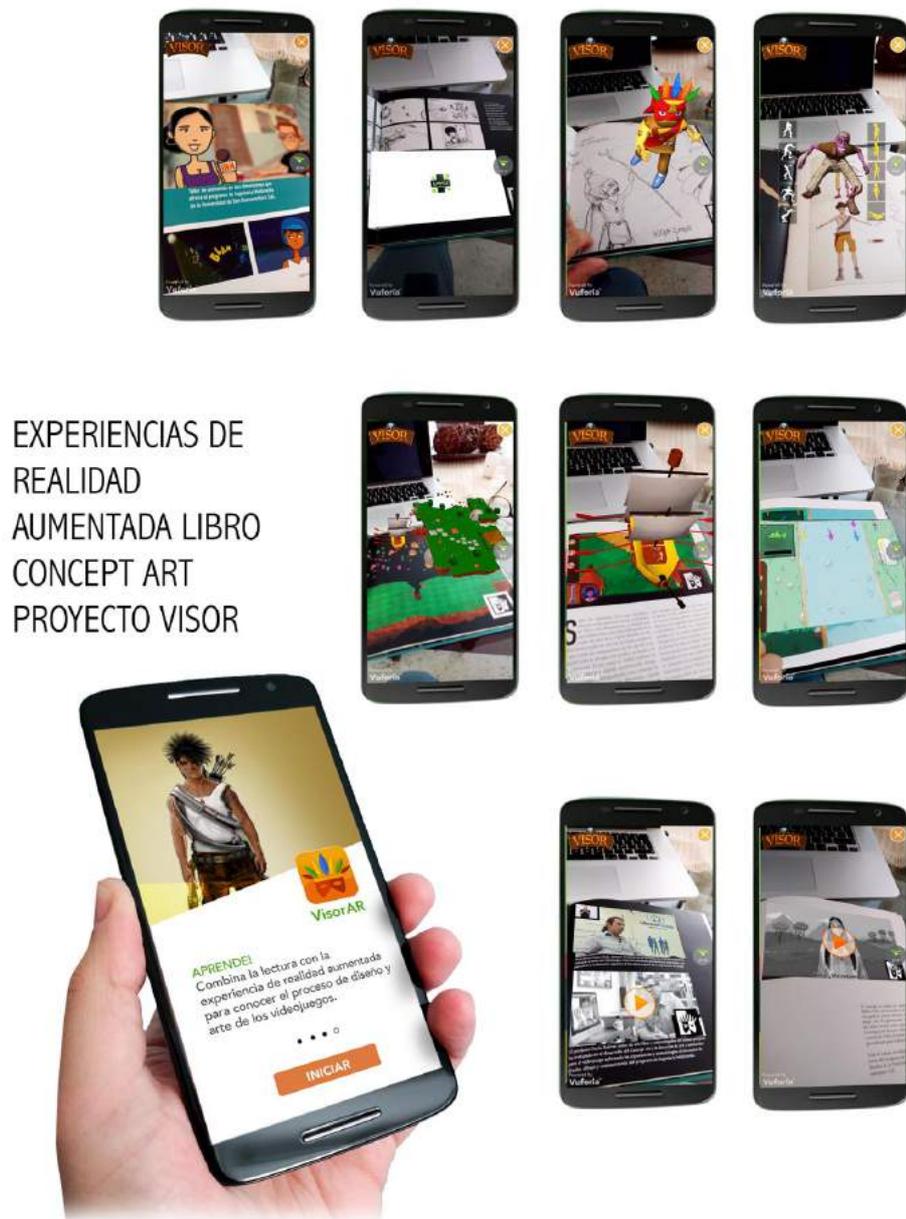


Figura 10: User Experiences

## 4. Lenguajes de programación y APIs utilizadas

Teniendo en cuenta que la aplicación que se quería desarrollar tenía como núcleo principal la realidad aumentada y que iba a ser para dispositivos móviles, se optó por utilizar el motor de videojuegos Unity como principal herramienta de desarrollo. Puntos como que el equipo de desarrollo ya tenía experiencia trabajando con este engine, que es un motor de videojuegos que se presta muy bien para aplicaciones multiplataforma (pensando en un futuro la publicación de la aplicación en otras plataformas), que la fase gratuita que ofrece es de por sí bastante grande, ayudaron a tomar la decisión final de qué software se iba a emplear para el desarrollo. Unity trabaja tanto con Javascript como con C# como lenguajes de programación, ambos siendo potentes en cuanto a lo que la programación orientada a objetos se refiere. Otra de las ventajas que otorgaba Unity para el desarrollo de esta aplicación era contar con una librería especialmente amplia y de gran calidad para realidad aumentada llamada Vuforia. Vuforia otorgaba todo lo necesario para desarrollar una aplicación AR de una manera bastante simple y aún así, bastante profesional. La realidad aumentada es un proceso matemático bastante complejo y largo, por lo que el contar con una herramienta donde ya todos estos procesos matemáticos son facilitados al desarrollador fue una ventaja bastante grande, pues permitió concentrar la atención en otras cosas fundamentales de la aplicación (como la interfaz, los modelos 3D, las animaciones, etc.) y no tanto en la matemática, que ya era proveída por la librería. Entre las otras opciones donde se pensó desarrollar la aplicación estaba Unreal, Android Studio y Eclipse, el primero siendo un motor de videojuegos bastante poderoso en lo que en la parte gráfica se refiere y debido a que lo único realmente gráfico de esta aplicación eran los modelos 3D se descartó de inmediato; los otros dos software de desarrollo están más enfocados a la funcionalidad, no tanto a lo gráfico y mucho menos, a lo que en cuanto a realidad aumentada se refiere. Unity era la mejor opción.

Recursos tecnológicos utilizados:

- Software:
  - Desarrollo:
    - Unity: Motor de videojuegos multiplataforma que permite la integración de distintas otras aplicaciones de desarrollo como Maya, 3Ds Max, Blender, ZBrush, Cinema 4D y la mayoría de los productos de Adobe, lo que lo convierte en uno de los software para desarrollo de videojuegos más completos y más usados en el mercado.
  - Diseño:
    - Blender: programa multiplataforma enfocado al modelado, iluminación, renderización y animación de gráficos tridimensionales. Ofrece gran compatibilidad a la hora de exportar modelos y animaciones dentro de Unity.
    - 3Ds Max: programa de creación y animación de gráficos 3D creado por Autodesk. Uno de los programas de animación 3D más usado en los

videojuegos, y ofrece gran compatibilidad con los motores de videojuegos principales, como Unity.

- Suite de Adobe CS6 y CC, Illustrator, Indesign, Premiere, After effects, Photoshop.
- Apis:
  - Vuforia: Librería de realidad aumentada para Unity y Eclipse. Ofrece todo lo necesario para desarrollar aplicaciones con realidad aumentada de una manera mucho más fácil y amigable para el desarrollador, lo que le permite concentrarse los diferentes aspectos de la aplicación ya que toda la matemática detrás de la AR la provee la librería misma.
- Hardware:
  - Computadores Windows para el desarrollo principal de la aplicación.
  - Computadores iMac para el diseño de los distintos componentes de la aplicación.
  - Dispositivos móviles (tablets y celulares) android para realizar todas las pruebas pertinentes y evaluar su correcto funcionamiento en las distintas versiones de sistema operativo.
  - Tabla Wacom para diseño e ilustración.
  - Monitor Apple 22 pulgadas.

# Capítulo 4: Implementación

## 1. Requisitos de instalación

Para la correcta instalación de la aplicación se requiere:

- Conexión de datos ó wi-fi.
- Dispositivo con sistema operativo Android, v6.0.1 (Marshmallow) – recomendado.
  - Con cámara de video de mínimo 8,1 Megapixels, autofocus.
  - Espacio de memoria para albergar 120 Megas.
  - Con sistema de audio y vibración disponible.
- Acceder a la tienda de Play Store y buscar la aplicación VisorAr que se identifica con el siguiente ícono:



Figura 11: Icono Aplicación Play Store.

- Descargar y ejecutar con el acompañamiento del libro.

# Capítulo 5: Demostración

## 1. Instrucciones de uso

Para una adecuada experiencia de lectura de contenidos en este proyecto se necesita:

- Obtener el libro "Concept Art, Proyecto VISOR" a través de la Editorial Bonaventuriana.
- Descargar la aplicación Visor AR, que se encuentra en Google Play para dispositivos Android y con una conexión de datos o wi-fi.
- Se recomiendan equipo de gama media-alta para una mejor experiencia de usuario.
- El libro puede ser utilizado de manera tradicional.
- El libro puede además ser soporte de experiencias de realidad aumentada a través de la ubicación de marcadores que contengan la siguiente imagen:



- Coloque el libro sobre una superficie plana y advierta que la luz ambiente no genere muchos brillos sobre las páginas.
- Una vez seleccionada la ubicación que contenga este marcador, acceda a la aplicación descargada en su dispositivo móvil Android y después de ingresar al uso de la cámara colóquela sobre la página escogida.
- Espere a una señal de vibración que anuncia la aparición de un objeto 3d o de un video.
- Utilice los botones de Play o de interacción que aparezcan en los objetos y visualice.
- Puede pasar las páginas del libro con la aplicación activada ó quitar de cuadro el móvil o Tablet para enfocar nuevamente nuevos contenidos.
- Para salir de la aplicación presione la x en la parte superior derecha de su pantalla.
- Repita los pasos para visualizar nuevamente los contenidos.



Figura 12: Captura pantalla Aplicación Play Store.

## 2. Tests

En primera instancia se realizaron pruebas utilizando un Ipad2 como soporte del archivo digital y utilizando tres dispositivos android para la aplicación:

### **Celular Moto Xplay**

OS	Android OS, v6.0.1 (Marshmallow)
Chipset Qualcomm	MSM8939 Snapdragon 615
CPU	Quad-core 1.7 GHz Cortex-A53 & quad-core 1.0 GHz Cortex-A53
GPU	Adreno 405

### **Tablet Sony Z**

OS	Android OS, v4.0.3 (Ice Cream Sandwich)
Chipset	Nvidia Tegra 2 T20
CPU	Dual-core 1.0 GHz Cortex-A9
GPU	ULP GeForce

### **Samsung galaxy J7**

OS	Android OS, v5.1 (Lollipop)
Chipset	Qualcomm MSM8939 Snapdragon 615 Exynos 7580 Octa
CPU	Quad-core 1.4 GHz Cortex-A53 & quad-core 1.0 GHz
GPU	Adreno 405 Mali-T720MP2

Los mismos tres dispositivos se utilizaron con la versión impresa del libro, obteniendo las siguientes experiencias:

- Los objetos 3d se comportaron con relativa similitud, teniendo un buen desempeño.
- La luz sobre el libro incide negativamente en la lectura de los marcadores de AR.
- En el dispositivo Samsung y la Tablet Sony siempre se presentaron inconsistencias en la visualización de videos.
- El Moto Xplay tiene inconvenientes en la visualización de uno de los videos en la mayoría de los casos, especialmente en la página 47 del libro.
- Todos los videos se exportaron con la extensión Mpeg4, sin embargo a la fecha hacemos pruebas para la correcta visualización en todos los dispositivos.
- La calidad de la cámara es directamente proporcional a la velocidad de lectura del objeto AR.

# Capítulo 6: Conclusiones y líneas de futuro

## 1. Conclusiones

Es muy interesante ver como este trabajo tiene entre líneas, la intención de demostrar la importancia y relevancia del diseño y el concept art en un programa académico de ingeniería que esta enfocado hacia la multimedia y la creación de videojuegos. Para ser justificado adecuadamente, el proyecto debe dar claridad de que uno de los problemas que existen al interior del claustro es la pugna entre el arte y la ciencia.

Dentro de las lecciones aprendidas se hizo claro que aunque la realidad aumentada tiene ya varios años implementándose aún cautiva y emociona a lectores y usuarios, el secreto está en producir contenidos que sean innovadores e interactivos.

Los medios para producir esta tecnología son cada vez más populares y accequibles, los canales de distribución son inmediatos.

Las herramientas existentes en dispositivos móviles son muy útiles en la producción de contenidos audiovisuales y pueden tener calidad profesional, se utilizaron por ejemplo las cámaras de dispositivos como el Moto Xplay y el Ipad 2 para registrar testimonios y aunque el volumen no se trató digitalmente, la calidad de imagen es excelente.

La inclusión de nuevas tecnologías, aplicadas de manera adecuada y en orden a potenciar el impacto del libro tradicional en público universitario hacen que se abran nuevas posibilidades de aprendizaje y comunicación.

El trabajo en equipo es fundamental para el buen fin de un proyecto multimedia, una buena coordinación del proyecto y la aplicación de metodologías específicas para multimedia son parte definitiva para cumplir los logros.

La bibliografía sobre concept art es incipiente y se convierte en tema de oportunidad para fortalecer esta competencia desde la investigación.

### Logro de Objetivos:

- Si bien todos los objetivos se han cumplido, el proceso de impresión del prototipo del libro no permitió una corrección total del estilo y se pueden encontrar algunos errores de texto en las páginas, a la fecha de entrega de este trabajo el libro se encuentra en revisión de pares.
- El peso de la Aplicación móvil está aún sujeto a cambios y optimización, además que no funciona bien en dispositivos de gama baja, sin embargo esta situación se aclara en el Google Play.
- En algunos dispositivos no se puede acceder debidamente a la totalidad de los videos.
- Se evidenció que las experiencias de realidad aumentada deben ser bien diseñadas y ojalá interactivas para una mayor experiencia de usuario, es claro también que poder ver videos es atractivo pero su duración debe ser corta y asegurar que ruede en la mayoría de dispositivos.
- La construcción de objetos en 3d debe pasar por una rigurosa revisión de dirección de arte para que haya unidad en las propuestas.

## 2. Líneas de futuro

- A futuro se pretende subir la aplicación al Appstore de Apple, ampliando la cantidad de usuarios que puedan acceder a los contenidos, y al mismo tiempo después de tener la versión final impresa del libro poder ofrecerlo a través de las tiendas de amazon.
- Se piensa en poder ofrecer algunos contenidos del libro de manera gratuita para promocionar de esa manera la compra de la publicación.
- A partir de esta experiencia, se planea realizar la socialización con las comunidades de niños con discapacidad auditiva que estarán siendo evaluados por la segunda versión del videojuego VISOR y de esa manera pensar el impacto de la tecnología de realidad aumentada en esta comunidad.
- La integración de un desarrollo web para explicar el proceso de este proyecto y que a su vez permita tener un mayor conocimiento del proyecto global de VISOR.
- En cuanto a nuevos desarrollos, se espera fortalecer un equipo de creación de contenidos que permita ampliar la oferta de posibilidades editoriales dentro de la USB y mejorar el alcance de procesos de consultoría, monitorias y prácticas profesionales con los estudiantes del programa de ingeniería multimedia de la USB.
- Generar una metodología propia de desarrollo para esta tecnología, cubriendo los errores presentes y mejorando procesos de producción y gestión de la información.

## Bibliografía

- Azuma RT. A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and virtual environments. 1997 Aug;6(4):355-85.
- Baraniuk C. Let's build a plane. New Scientist. 2016 Mar 5;229(3063):20-1.
- Dunleavy, Matt, Chris Dede, and Rebecca Mitchell. "Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning." Journal of Science Education and Technology 18.1 (2009): 7-22.
- Griffiths M. The educational benefits of videogames. Education and Health. 2002;20(3):47-51.
- Heller S, Womack D. Becoming a Digital Designer: A Guide to Careers in Web, Video, Broadcast, Game and Animation Design. John Wiley & Sons; 2011 Jan 19.
- Isla D, Blumberg B. New challenges for character-based ai for games. InAAAI Spring Symposium on AI and Interactive Entertainment, Palo Alto, CA 2002 Mar.
- Javornik, Ana. "Augmented reality: Research agenda for studying the impact of its media characteristics on consumer behaviour." Journal of Retailing and Consumer Services 30 (2016): 252-261.
- Jenkins H. Art form for the digital age. TECHNOLOGY REVIEW-MANCHESTER NH-. 2000 Sep;103(5):117-20.
- Jeřábek T, Rambousek V, Wildová R. Specifics of Visual Perception of the Augmented Reality in the Context of Education. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2014 Dec 23;159:598-604.
- Kennedy SR. How to become a video game artist: The insider's guide to landing a job in the gaming world. Watson-Guptill; 2013 May 14.
- Kesim M, Ozarslan Y. Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2012 Dec 31;47:297-302.
- Kipper G, Rampolla J. Augmented Reality, An Emerging Technology Guide to AR. 2013
- Kysela J, Štorková P. Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2015 Feb 12;174:926-31.
- Lacasa P. Learning in real and virtual worlds: commercial video games as educational tools. Palgrave Macmillan; 2013 Sep 19.
- Magnenat S, Ngo DT, Zund F, Ryffel M, Noris G, Rothlin G, Marra A, Nitti M, Fua P, Gross M, Sumner RW. Live texturing of augmented reality characters from colored drawings. Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on. 2015 Nov 15;21(11):1201-10.
- Mastel K, Huston D. Using Video Games to Teach Game Design: A Gaming Collection for Libraries. Computers in Libraries. 2009 Mar;29(3):41-4.

Mercer K. Monster Metaphors: Notes on Michael Jackson's 'Thriller'. In Zoot Suits and Second-Hand Dresses 1986 (pp. 50-73). Palgrave Macmillan UK.

Meža S, Turk Ž, Dolenc M. Measuring the potential of augmented reality in civil engineering. Advances in Engineering Software. 2015 Dec 31;90:1-0.

Molins-Ruano P, Sevilla C, Santini S, Haya PA, Rodríguez P, Sacha GM. Designing videogames to improve students' motivation. Computers in Human Behavior. 2014 Feb 28;31:571-9.

Morton R. King Kong: the history of a movie icon from Fay Wray to Peter Jackson. Hal Leonard Corporation; 2005.

Rollings, A., & Adams, E. (2006). Fundamentals of game design. New Challenges for Character-Based AI for Games. Chapter 20: Artificial Life and Puzzle Games. Prentice Hall, 573-590.

Schell J. The Art of Game Design: A book of lenses. CRC Press; 2014 Nov 6.

Sheldon L. Character development and storytelling for games. Nelson Education; 2014.

Solarski C. Drawing basics and video game art: Classic to cutting-edge art techniques for winning video game design. Watson-Guptill; 2012 Sep 18.

Squire K. From content to context: Videogames as designed experience. Educational researcher. 2006 Nov 1;35(8):19-29.

Stockinger H. Consumers' Perception of Augmented Reality as an Emerging end User Technology: Social Media Monitoring Applied. KI-Künstliche Intelligenz. 2015 Nov 1;29(4):419-39.

Stoneham B. How to create fantasy art for video games: A complete guide to creating concepts, characters, and worlds. Barron's Educational Series Inc.; 2010 Oct 1.

Tavinor G. The art of videogames. John Wiley & Sons; 2009 Nov 19.

Tomi AB, Rambli DR. An interactive mobile augmented reality magical playbook: learning number with the thirsty crow. Procedia Computer Science. 2013 Dec 31;25:123-30.

Tholander J, Karlgren K, Ramberg R, Sökjer P. Where all the interaction is: sketching in interaction design as an embodied practice. In Proceedings of the 7th ACM conference on Designing interactive systems 2008 Feb 25 (pp. 445-454). ACM.

Williams M, Wigan M. Basics Illustration 02: Sequential Images. AVA Publishing; 2007.

### **Webgrafía:**

Develop3d Live: Mark Sanders (Interview)  
<https://vimeo.com/40043279>

Klaus Scherwinski at SAE Athens / An inspiring interview about Game Art & Production  
<https://vimeo.com/145898304>

INTERVIEW - Destiny : Jesse van Dijk, lead concept artist

<https://www.youtube.com/watch?v=zJdhYyoTe18>

Disney Concept Art – See How Your Favorite Characters Almost Looked

<http://thefw.com/disney-concept-art/>

Gestión TI: Sector Ciencia y tecnología

<http://estrategiacolombia.co/estadisticas/stats.php?id=133&jer=5&cod=25&mun=>

Colombia livedigital, Telefonía (TIC) Nacional

<http://estrategiacolombia.co/estadisticas/stats.php?s=2>

Disney research [homepage en internet]. Disneyresearch.com [consultado 24 de abril de 2016] Live Texturing of Augmented Reality Characters from Colored Drawings. Disponible en:

<https://www.disneyresearch.com/publication/live-texturing-of-augmented-reality-characters/>

Live Texturing of Augmented Reality Characters from Colored Drawings. [consultado 24 de abril de 2016] Disponible en :

<https://www.youtube.com/watch?v=SWzurBQ81CM>

Los niños sordos en Colombia. Perfiles cognitivos e inclusión educativa

<https://www.youtube.com/watch?v=mNiJSghFONA>

Martin Kovacovsky [homepage en internet]. <http://martinkovacovsky.ch/> [consultado 24 de abril de 2016] Die Kelten. Disponible en: <http://martinkovacovsky.ch/#/die-kelten/>

Ralph McQuarrie, Star Wars Concept Artist: Tribute to a Master (Part 1)

<https://www.youtube.com/watch?v=HlcjTqxzWEk>

Universidad de San Buenaventura Cali [homepage en internet]. Cali: Universidad de san Buenaventura [Actualizada 22 de Abril de 2016; consultado 24 de Abril de 2016]. Disponible en:

<http://www.usbcali.edu.co/node/364>

Videojuegos en América Latina, en modo ON, Periódico El Espectador.

<http://www.elespectador.com/noticias/economia/videojuegos-america-latina-modo-on-articulo-585349>

# Anexos

## Anexo A: Glosario

AR	Realidad Aumentada
UNITY	Software - Motor de videojuegos.
Unreal	Software - Motor de videojuegos
USB	Universidad de San Buenaventura Cali.
VISOR	Videojuego de inclusión educativa de niños sordos.
Vuforia	Librería para el desarrollo de realidad aumentada.

## Anexo B: Entregables del proyecto

Los entregables de este proyecto se encuentran en una carpeta adjunta con el nombre “entregables”

- Libro en PDF.
- Desarrollo Unity de la Aplicación.
- Interfaces en JPEG y PSD.
- Archivo Indesign empaquetado del Libro prototipo.
- Capturas de pantalla.
- Presupuesto.

## Anexo C: Currículum Vitae

Darío Fernando Bolívar Gómez, Diseñador gráfico de Bellas Artes Cali; con énfasis en ilustración animación y diseño multimedia ha trabajado en proyectos de dibujos animados y productos multimedia desde 1997. En 2001 hace parte de un emprendimiento en diseño conformando la sociedad Taller Creativo Ltda; empresa que tuvo a su cargo durante 10 años y donde lideraba proyectos audiovisuales y multimedia, tales como lanzamientos de producto, informes de gestión, sitios web, videos corporativos y capacitaciones de cliente interno. Docente desde 2004 en varias universidades del suroccidente colombiano se encarga asignaturas tales como Ilustración digital, bocetación avanzada, diseño web y expresión gráfica entre otros. Invitado a ser docente de tiempo completo de la Universidad de San Buenaventura Cali desde 2012 donde lidera el área de diseño y comunicación del programa de Ingeniería Multimedia, enfocándose actualmente en la gestión de proyectos, el apoyo en el proceso de Concept art de videojuegos y formando a los estudiantes a través de las asignaturas de Dibujo para Ingeniería, Taller de Animación 2d y diseño de interfaces. Participa hoy como co-investigador del proyecto VISOR, que ha sido beneficiado por segunda vez con el apoyo del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Con diplomados en pedagogía universitaria de la Universidad de San Buenaventura y en SBDC del ministerio de Comercio, Industria y Turismo y la Universidad de Texas, Actualmente estudiante de Master en aplicaciones multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya.

## **Anexo D: Registro de lanzamiento del libro en la USB.**

Este punto contiene los vínculos de la editorial bonaventuriana en Facebook que invitan al lanzamiento y el periódico digital breviloquio, que posteriormente presenta una reseña sobre el proyecto.

Editorial Bonaventuriana

<https://www.facebook.com/editorialbonaventuriana/posts/838171549659813>

Breviloquio digital

<http://www.usbcali.edu.co/node/3429>

## **Anexo E: Videos (enlaces Youtube)**

En este anexo se puede acceder a través de enlaces a todos los videos producidos en el curso del proyecto.

Informe PEC 3:

<https://www.youtube.com/watch?v=uLcMUognn3E>

Informe PEC 3a:

<https://www.youtube.com/watch?v=BgwbfZNetHU>

Informe PEC 4:

<https://www.youtube.com/watch?v=EIELy34UIBI>

Informe PEC 4a:

<https://www.youtube.com/watch?v=MyJYIY3pFnA>

Testimonios Libro Concept Art Proyecto Visor:

<https://www.youtube.com/watch?v=ULwhESbB5ik>

Intro para Play Store:

<https://www.youtube.com/watch?v=ruEJgE8OcGs>

Registro de lanzamiento de libro en USB Cali:

<https://www.youtube.com/watch?v=wWudw7EHfvQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=lzjs04Yu75l>

<https://www.youtube.com/watch?v=hbB26PRXxEM>

Video exposición de contenidos de realidad aumentada.

<https://www.youtube.com/watch?v=tUwgRuqIGCg>

VIDEO PRESENTACIÓN

<https://youtu.be/Udu7hyyu3k0>