

**DISEÑO DE UNA APLICACIÓN O JUEGO CON CONTENIDO EDUCATIVO  
USANDO LA REALIDAD VIRTUAL EN AMBIENTES VIRTUALES  
MULTIMODALES**



NELCY LILIANA CASALLAS USECHE  
MARLON FELIX CARDENAS BONETT

*UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SANTA MARTA, D.T.C.H.*

*2006*

**DISEÑO DE UNA APLICACIÓN O JUEGO CON CONTENIDO EDUCATIVO  
USANDO LA REALIDAD VIRTUAL EN AMBIENTES VIRTUALES  
MULTIMODALES**

NELCY LILIANA CASALLAS USECHE  
MARLON FELIX CARDENAS BONETT

*Trabajo de Memoria de Grado presentado para optar al título de Ingeniero de  
Sistemas*

*Director*  
HELMUTH TREFFTZ GÓMEZ  
*Ingeniero de Sistemas*

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SANTA MARTA, D.T.C.H.

2006

*Nota de aceptación*

---

---

---

---

*Presidente del Jurado*

---

*Jurado*

---

*Jurado*

*Santa Marta, Diciembre 2006*

## ***DEDICATORIAS***

*A Dios, por darme unos padres tan maravillosos **Nelcy y Edilberto** que con el amor, dedicación y sacrificio han hecho de mi la persona que soy con principios y valores, a mis hermanitos **Mary** y **Cris** que han aportado lo mejor de si para que lo malo no fuera tan malo y lo bueno fuese mejor y a mi sobrinito que viene en camino **Santi** el motorcito de vida solo espero ser un ejemplo para el, a todos mil gracias...*

*Liliana Casallas Useche.*

*A Dios por darme las armas para cumplir esta meta,  
A mi madre quien con mucho esfuerzo apoyó mi formación no solo profesional  
sino moral, y a mis dos hermanos con todo cariño.*

*Marlon Cárdenas Bonnett*

## AGRADECIMIENTOS

*A lo largo de la vida y nuestras carreras conocemos personas con las cuales compartimos momentos que se hacen inolvidables y nos ayudan a crecer como personas y como profesionales a todas ellas les doy las gracias, porque de todos he aprendido y lo mejor, es que me queda algo aún mas valioso....Su amistad!*

*Quiero agradecer:*

*A Dios por permitirme culminar esta meta.*

*A la Universidad del Magdalena porque fue el lugar donde adquirí los conocimientos para realizarme como profesional.*

*Al ing. Helmutz Trefftz nuestro director del proyecto quien confió en nosotros y nos aportó sus conocimientos.*

*A mi compañero de tesis Marlon Cárdenas, quien con su paciencia, logro calmar mis angustias del proyecto, lo logramos !!!*

*Al señor Juan Corvacho, quien se comporto como un segundo padre colocándose en nuestros zapatos, muchas gracias sin su colaboración no hubiese sido posible la elaboración de este proyecto.*

*A mis amigos que compartieron conmigo el lema "Trasnochando por un sueño", Rafael Del Toro, Olárin Mendoza, Kike Alcocer, Gloria Gómez, Hilda Miranda, Yiris García, Ingris Santodomingo que sin ellos las noches hubiesen sido aburridas... los quiero mucho!*

*A las personas que compartieron conmigo a lo largo de mi carrera; alegrías y angustias que estuvieron siempre ahí para apoyarme dándome ánimos y nunca me dejaron desfallecer: Sergio Ospino, Oscar Cuello, Jaime Ospino, Larry Obispo, Carolina Soto, Agustín Meriño, Peter Díaz, Nain Zúñiga, Lucia Anaya, Ninileydis Arias, Daniel Conrado, Juan, la lista sería interminable es por eso que pido disculpas a todos aquellos que me hicieron falta mencionarlos, Nunca los olvidare, los quiero mucho!*

*atte. Liliana Casallas Useche*

## **Agradecimientos**



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>1. PRESENTACIÓN</b>	<b>19</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>22</b>
<b>3. ESTADO DE DESARROLLO O ANTECEDENTES</b>	<b>24</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>29</b>
<b>5. OBJETIVOS</b>	<b>31</b>
5.1 OBJETIVO GENERAL	31
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	31
<b>6. POBLACIÓN BENEFICIARIA</b>	<b>33</b>
<b>7. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>8. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>35</b>
<b>8.1 MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>35</b>
8.1.1 Integración de las nuevas tecnologías y la educación	36
8.1.2 Las nuevas tecnologías como una alternativa de cambio en la educación	38
8.1.3 Materiales Educativos Computarizados (MEC)	39
8.1.4 La Calidad como oportunidad de aprendizaje	40
8.1.5 Teorías de Aprendizaje	41
8.1.5.1 Enfoque Constructivista	41
8.1.5.2 Enfoque Conductista	42
8.1.5.3. Enfoque Cognoscitivo	44
8.1.5.3.1 Aprendizaje repetitivo:	44
8.1.5.3.2 Aprendizaje significativo:	44
8.1.6 Bases pedagógicas enfocadas en la enseñanza de la básica primaria	45
8.1.7 Estrategias de Aprendizaje	46
<b>8.2 MARCO TEORICO</b>	<b>47</b>
8.2.1 Realidad Virtual	48
8.2.1.1 Simulación tridimensional	50
8.2.1.2 Es un entorno interactivo	50
8.2.1.3 Es un entorno inmersivo	51
8.2.2 Ambientes Virtuales	51
8.2.3 Avatar	52
8.2.4 Agente Autónomo	52
8.2.5 Inteligencia Artificial	52
8.2.6 SDL	52
8.2.7 UML	53
8.2.7.1 Casos de Uso	53

8.2.7.2	Diagramas de Caso de Uso	53
8.2.7.3	Relaciones De Un Diagrama De Casos De Uso	54
8.2.7.4	Diagrama de Clases	54
8.2.7.5	Diagrama de Secuencias	54
8.2.8	C++	55
8.2.9	OPENGL	56
<b>9.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>57</b>
<b>9.1.</b>	<b>Análisis de requerimientos</b>	<b>59</b>
9.1.1	Datos Normativos	60
9.1.1.1	Algunos mitos alrededor del Agua	62
9.1.2	Necesidades sentidas en la población	66
9.1.3	Especificación del tipo de ambiente Educativo como alternativa de solución	76
<b>9.2</b>	<b>Diseño de Sistemas y de Software</b>	<b>82</b>
9.2.1	Diagrama de Casos de Uso	82
9.2.1.1	Caso de Uso	82
9.2.1.2	Descripción de los Casos de Uso	84
9.2.2	Diagrama de Secuencias	87
9.2.4	Diagrama de Eventos	91
<b>9.3</b>	<b>Desarrollo del Sistema</b>	<b>93</b>
9.3.1	El Guión	93
9.3.2	Escenarios Gráficos	96
9.3.3	Personajes	99
9.3.4	Asociación del contenido Educativo con los escenarios y personajes	101
9.3.5	Niveles o Mundos del Juego	104
9.3.6	Diseño de Animaciones	106
9.3.7	Inteligencia implementada	109
9.3.7.1	Comportamientos y Máquinas de estado	111
<b>10.</b>	<b>LIMITACIONES</b>	<b>118</b>
<b>11.</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>120</b>
<b>12.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>121</b>
<b>13.</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	<b>123</b>
<b>14.</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>124</b>
<b>15.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>126</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ventajas e inconvenientes más relevantes de la enseñanza asistida por computadora, elaborado por Urbina. _____	43
<b>Tabla 2.</b> Tipos de conocimientos _____	46
<b>Tabla 3.</b> Estrategias de aprendizaje _____	47
<b>Tabla 4.</b> Fases de desarrollo del software _____	58
<b>Tabla 5.</b> Población encuestada _____	67
<b>Tabla 6.</b> Resultado de la primera Encuesta realizada a los grupos de menores en la escuela Mixta Nueva Colombia _____	68
<b>Tabla 7.</b> Información sobre la temática _____	69
<b>Tabla 8.</b> Resultados de la Segunda encuesta realizada ante el primer grupo de menores de la escuela Mixta Nueva Colombia _____	72
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la Segunda encuesta realizada ante el segundo grupo de menores de la escuela Mixta Nueva Colombia _____	73
<b>Tabla 10.</b> Elementos básicos en la construcción de los escenarios _____	99
<b>Tabla 11.</b> Personajes del videojuego _____	100
<b>Tabla 12.</b> Formatos para la presentación del guión _____	104
<b>Tabla 13.</b> Extensión de archivo de sonido _____	105
<b>Tabla 14.</b> Comparación de conocimientos antes y después de la utilización del Software _____	114
<b>Tabla 13.</b> Presupuesto General _____	124
<b>Tabla 14.</b> Costos de Talento Humano _____	124
<b>Tabla 15.</b> Costos de Papelería _____	125
<b>Tabla 16.</b> Costos De equipos _____	125
<b>Tabla 17.</b> Costos por Servicios _____	125

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Clasificación De Herramientas Materiales _____	40
<b>Figura 2.</b> Información sobre la temática Ítem 1 _____	69
<b>Figura 3.</b> Información sobre la temática Ítem 2 _____	70
<b>Figura 4.</b> Información sobre la temática Ítem 3 _____	70
<b>Figura 5.</b> Actividad de entretenimiento preferida por los niños _____	74
<b>Figura 6.</b> Herramientas tecnológicas más usadas _____	75
<b>Figura 7.</b> Diagrama de secuencias del juego cuando el nivel escogido es el correcto _____	88
<b>Figura 8.</b> Diagrama de secuencias del juego cuando el nivel escogido no es el correcto _____	89
<b>Figura 9.</b> Diagrama de eventos _____	91
<b>Figura 9.</b> Escenarios gráficos (desierto) _____	97
<b>Figura 10.</b> Escenario gráfico (Primer nivel) _____	98
<b>Figura 11.</b> Diseño de animaciones _____	107
<b>Figura12.</b> Diagrama de estados de la maquina _____	112
<b>Figura13.</b> Diagrama de estados para el comportamiento del objeto _____	113
<b>Figura 14.</b> Resultados encuesta antes del uso del Software _____	116
<b>Figura 15.</b> Resultados de la encuesta después del uso del Software _____	116

## GLOSARIO

**AGENTE AUTONOMO:** Es un sistema situado en y parte de un entorno que siente ese entorno y actúa sobre él, a través del tiempo, persiguiendo sus propios objetivos de forma que afecte lo que siente en el futuro.

**AMBIENTE VIRTUAL:** Es una simulación por computadora que proporciona información a uno o varios de nuestros sentidos: visión, sonido, tacto y gusto, con el propósito de que el usuario se sienta inmerso en un mundo que reacciona ante sus acciones.

**API:** Application Programming Interface. Un API no es más que una serie de servicios o funciones que el Sistema Operativo ofrece al programador, como por ejemplo, imprimir un carácter en pantalla, leer el teclado, escribir en un fichero de disco, etc. API no es más que un conjunto de procedimientos y funciones.

**APRENDIZAJE:** Es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia y que puede incluir el estudio, la observación y la práctica.

**AVATAR:** Es un facsímil gráfico que se puede utilizar en las habitaciones de discusión virtual o chat rooms.

**EDUCACION:** (Del latín *educare*, "guiar", y *educere*, "extraer"), El proceso bidireccional mediante el cual se construyen conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra, sino en cualquier otro medio de comunicación visual o sonora, presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.

**ENSEÑANZA:** Es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 3 elementos: un profesor, o docente, uno o varios alumnos o discentes y el objeto de conocimiento.

**EVOCAR:** Procedente del latín evocare, Lo que significa traer algo a la memoria.

**FRAME:** Es una imagen independiente, una sucesión de frames compone una animación. Esto viene dado por las pequeñas diferencias que hay entre cada uno de ellos que producen a la vista la sensación de movimiento.

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA):** Es un campo de la ciencia dedicada a la construcción de maquinas que complementan tareas propias de humanos con la característica de imitar la inteligencia.

**INTERACTIVIDAD:** Es el dialogo que sucede entre un humano y un programa de computador. Este diálogo dinámico no sólo se puede medir por las acciones que el usuario realiza sino también por las que no realiza o al menos no son visibles, esto es: cuando el material interactivo provoca no sólo la acción sino también la reflexión.

**INTERFACES MULTIMODALES:** Es la capacidad de emplear varias formas o «modos» de comunicación a la hora de suministrar y obtener información de un servicio.

**INTERFAZ:** Es la parte de un programa informático que permite a éste comunicarse con el usuario o con otras aplicaciones permitiendo el flujo de información.

**MEMORIA:** Es la capacidad para recordar algo.

**MOTOR GRAFICO:** Grupo de recursos gráficos de un juego.

**MULTIPLATAFORMA:** Que tiene la capacidad de soportar múltiples plataformas. Se utiliza mucho en aplicaciones, hardwares o lenguajes que pueden ser utilizados en varios sistemas operativos (plataformas).

**REALIDAD VIRTUAL (RV):** La realidad virtual es un medio compuesto por simulaciones de computadora interactivas que reaccionan a la posición y acciones del usuario y producen retroalimentación en uno o más sentidos, generando la sensación de estar inmerso o presente en una simulación.

**SISTEMA OPERATIVO:** Es un conjunto de programas o software destinado a permitir la comunicación de usuario con un ordenador y gestionar sus recursos de manera cómoda y eficiente. Comienza a trabajar cuando se enciende el ordenador y gestiona el hardware de la maquina desde los niveles mas básicos.

**SPRITES:** (En inglés 'duendecillos') son un invento de Jay Miner. Se trata de un tipo de mapa de bits dibujados en la pantalla de ordenador por hardware gráfico especializado sin cálculos adicionales de la CPU.

**TIC:** (Tecnologías de la información y la comunicación) son herramientas y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices. Del mismo modo, la tecnología es utilizada tanto para acercar al aprendiz al mundo, como el mundo al aprendiz, es decir son medios no fines.

**UML:** Lenguaje Unificado de Modelado que permite visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

**VIDEOJUEGO:** (Llamado también **juego de vídeo**) es un programa informático, creado expresamente para divertir, basado en la interacción entre una persona y un aparato electrónico donde se ejecuta el videojuego.



## **INTRODUCCIÓN**

El propósito de esta investigación es mostrar el diseño y gran parte del desarrollo de una aplicación o juego con contenido educativo con base en la Realidad Virtual, ambientes virtuales y las interfaces multimodales.

Las nociones básicas de los ambientes virtuales y las interfaces multimodales se exponen brevemente. Así mismo los conceptos fundamentales para la creación de juegos totalmente independiente de la plataforma y la mezcla de estas dos técnicas en la programación final.

Indudablemente no podemos olvidar la necesidad de entrelazar en todo este proyecto algunos conceptos de Inteligencia Artificial con el ánimo de brindarle a nuestra aplicación una interactividad mucho más realista para con el usuario.

Una metodología para la integración de estas tres técnicas es planteada, esta puede servir para retomar el concepto de la programación de juegos con código abierto que brinden una mayor posibilidad de interacción y que pueda ser usada por jóvenes programadores.

El diseño de esta aplicación esta estructurado en dos etapas, la primera consiste en la integración de estas herramientas que están siendo usadas en muchos campos de la ciencia, en la medicina, la electrónica, la computación, la física entre otras. Mostraremos como se pueden asociar de tal forma que nos permita obtener un esquema de juego muy llamativo e interesante aplicado al campo de la educación con el fin de construir un conocimiento en el usuario en la medida que este desarrolle el juego o la aplicación y se apropie por el mismo ejercicio, del

conocimiento que se genera del tema propuesto. Esta parte contara con un avatar dentro del juego el cual estará guiado por el usuario, el cual lo llevara a medida que el juego así lo requiera, de esa forma el usuario se sentirá parte del juego y adquirirá un sentido de pertenencia con la finalidad del juego el cual es la conservación del agua como eje temático principal. Como interfaces contaremos con las comúnmente conocidas teclado, Mouse pero se incursionara en el sonido ya que por medio de este se puede transmitir una gran cantidad de sensaciones al jugador.

La otra etapa consta en la introducción del contenido educativo en la aplicación de una forma llamativa para el usuario, con el fin de captar su atención y así lograr meterlo en este mundo de una forma tal que el único propósito implícito sea el de educar a través del juego.

## 1. PRESENTACIÓN

“... <sup>1</sup>En ningún momento se pretende plantear la posibilidad de que la tecnología reemplazará aquello que durante años ha demostrado ser altamente satisfactorio y mucho menos en una ciencia donde gran parte de la formación se da del contacto entre humanos, sin la intervención de sofisticados aparatos o avanzados desarrollos tecnológicos”. Javier Rodas.

Lo que se busca es un mejor aprovechamiento de estas nuevas tecnologías en pro del mejoramiento de la calidad de la educación, y de los niveles de comprensión de los estudiantes de primaria.

Este proyecto diseña un entorno gráfico y desarrolla una aplicación o juego con contenido educativo, utilizando ambientes virtuales e interfaces multimodales (teclado, Mouse), con el ánimo de brindar a la aplicación una interactividad necesaria para hacer de ésta una herramienta pedagógica mucho más realista al usuario o al grupo de usuarios (niños de primaria) para la enseñanza colectiva, y buscar de esta forma nuevas alternativas de aprendizaje para el aumento de los niveles de enseñanza-aprendizaje, por otro lado esta aplicación será totalmente independiente de la plataforma, es decir, esta puede ser corrida o ejecutada en cualquier sistema operativo ya que no todos los videojuegos poseen esta característica.

De igual forma, dentro de los alcances del diseño general de la aplicación se encuentra la posibilidad que el usuario a través de las interfaces multimodales se

---

<sup>1</sup> Disponible en Internet:  
[http://delaurbedigital.udea.edu.co/?module=displaystory&story\\_id=1578&edition\\_id=13&format=html](http://delaurbedigital.udea.edu.co/?module=displaystory&story_id=1578&edition_id=13&format=html)

relacione con un personaje virtual (personaje gráfico), el cual será guiado por el usuario en la misión de naturaleza educativa que debe cumplir, además el usuario ejecutará acciones o comandos para que el personaje gráfico se pueda desenvolver dentro de la aplicación, en otras palabras el usuario será el personaje gráfico dentro del juego, lo que trae como beneficio que el usuario se identifique y se relacione, además de hacer suya la problemática presentada en la aplicación desarrollada con contenido educativo.

La sesión contará con un contenido educativo, el cual tendrá como eje temático *la importancia del agua y sus beneficios*, además la opción de contar con la oportunidad de escoger la forma en que va a ser desarrollado todo el recorrido dentro del entorno virtual delimitado por unos niveles establecidos previamente por la misma aplicación, es decir, se contará con tres niveles en los cuales el usuario deberá pasar en orden, y asimismo adquirir nuevos conocimientos a través del contenido educativo expuesto en el juego.

El contenido educativo que se implementó en el proyecto estuvo basado en los lineamientos exclusivos del *buen uso y conservación del Agua*, para el desarrollo temático se trabajó con un conjunto de docentes especializados en educación básica primaria, buscando elaborar un contenido educativo pertinente. Lo que busca este proyecto es lograr que el niño aprenda, comprenda y evoque la información.

Una de las metas de este proyecto es dejar sembrada la inquietud sobre los usos que tiene las nuevas tecnologías en cuanto a la educación, manejando otras temáticas como: cursos Interactivos en Ecología, en Matemáticas ilustrando las tablas de multiplicar, sistemas numéricos, etc., en Castellano o Literatura, en Historia a través de cuentos que el usuario llevara según su gusto, contando con la posibilidad de preguntar y ser evaluada su atención en cualquier momento,

crear entornos virtuales introductorios para el uso de aparatos (Manuales de Usuario Virtuales).

Finalmente con el proyecto se pretende realizar un aporte al desarrollo de sistemas de animación del comportamiento dirigidos al campo de la educación enfocándose principalmente en los agentes o personajes virtuales autónomos; presentando un marco general de simulación, para la incorporación de técnicas computacionales que faciliten el desarrollo de simulaciones de actores virtuales, a la vez que se introduce un nuevo esquema de aprendizaje que facilite el mismo en la aulas educativas.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Departamento del Magdalena específicamente en la ciudad de Santa Marta, se ha caracterizado por mantener un bajo rendimiento académico, es claro que se necesita hacer unos cambios radicales en las metodologías de enseñanza (que se vuelven metodologías de aprendizaje).

La modalidad de la educación tradicional (o presencial) siempre ha mostrado a un docente que sabe mucho y lo transmite a sus estudiantes para que éstos se lo repitan en el momento de la evaluación. El docente dicta, el estudiante toma apuntes y memoriza, luego el niño recita. Los espacios de interacción son escasos y a veces inexistentes con algunos docentes, si hay participación, no todos los estudiantes pueden hacerlo por falta de tiempo, ya que casi siempre son tres o cuatro los que toman la palabra y los más tímidos siguen en el anonimato y con temor a decir alguna elocuencia en caso de verse obligados a intervenir.

Al fracaso de la educación tradicional se han atribuido muchas razones: el curriculum no tiene relación con la vida real de los alumnos, los docentes no están bien preparados, los estudiantes carecen de conocimientos básicos, falta individualización y muchas otras. El cambio que requiere con urgencia la educación no se dará apoyando las labores usuales del proceso de enseñanza-aprendizaje en productos derivados de las Tic (Simuladores, ejercitadores, herramientas de trabajo y conocimiento), sino cambiando sus cimientos y volviendo a pensar en la investigación pedagógica. Hoy, el reto de la educación es aprovechar los nuevos medios (vídeo, audio, computadores, inteligencia artificial, realidad virtual, etc.) para atraer al estudiante y permitirle la construcción de su conocimiento.

Al tener este tipo de inconvenientes, el niño va a tener una serie de lagunas o huecos en su formación que luego van hacer cada vez mayores formando un efecto bola de nieve con respecto a los conocimientos que adquieran lo cual generara como consecuencia unas deficiencias en su desarrollo posterior académico y por ende afectara en su rendimiento al no tener claros dichos conocimientos.

Gracias a las nuevas tecnologías enfocadas a las técnicas de la pedagogía se logra enmarcar unos mecanismos pedagógicos dinámicos, en concordancia con la flexibilidad que ofrece la tecnología.

### 3. ESTADO DE DESARROLLO O ANTECEDENTES

<sup>2</sup>Los proyectos de las Tic enfocados a la educación han evolucionado tomando un auge mas fuerte entre el público, son muchos los aportes que ha realizado la Realidad Virtual (RV) al ámbito educativo debido a las características que esta presenta; una es la inmersión la cual permite introducir al usuario en un ambiente artificial utilizando sus sentidos, mediante dispositivos conectados al computador lo que lo hace un medio viable en la formación académica en el campo de la educación a distancia, y en campos donde la práctica sea fundamental. En la actualidad se están dando los primeros intentos para comenzar a extrapolar en la enseñanza los avances obtenidos en los laboratorios de investigación, entrenamientos militares, la comunicación, el entretenimiento, los procesos industriales, la medicina, el trabajo a distancia, la consulta de información, entre otros campos, llegando a ser considerada como la Tecnología que "aportará la herramienta definitiva de la Educación del futuro" (Fandos, 1995: 238).

Desde la aparición de las primeras microcomputadoras, como la Apple I y II, la Commodore (16, 64 y 128), la Atari, la Spectrum, la Microsep y otras de características similares, que podían ser fácilmente adquiridas en el hogar o en las escuelas, se iniciaron programas de desarrollo de software educativo, con diferentes enfoques y objetivos de instrucción, desde los muy cercanos a un libro electrónico hasta programas con modelos de algunos aspectos de la realidad social muy elaborados.

---

<sup>2</sup> Disponible en Internet: [http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97\\_c4/2-4-12.htm](http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c4/2-4-12.htm)



Uno de los sistemas más exitosos para los ambientes virtuales es el DIVE (Distributed Interactive Virtual Environment), proyecto realizado en Suecia por el SICS (Swedish Institute of Computer Science).

El DIVE [ANDERSON] más que una aplicación específica para cierta tarea colaborativa es una plataforma de software para construir todo tipo de aplicaciones de Realidad Virtual Distribuida.

Posee una representación de cada usuario (avatares), que puede ser tan sencilla como una figura con la apariencia de un bloque, o tan compleja como una representación anatómicamente perfecta. También ofrece diferentes tipos de navegación e interacción, y comunicación extendida gracias al audio y al vídeo.

Otro proyecto que vale la pena mencionar fue desarrollado por el Communication Research Group de la Universidad de Nottingham, que fue el MASSIVE [GREENHALGH] (Model, Architecture and System for Spatial Interaction in Virtual Environments), en sus dos versiones. Los Entornos Virtuales Distribuidos Massive-1 y Massive-2, son dos sistemas que están basados en un modelo denominado Modelo Espacial de Interacción, el cual pretende manejar la distribución y presentación de la información de una forma que facilite la colaboración entre un número grande de participantes y que al mismo tiempo sea eficiente.

Otro proyecto interesante es NICE (Narrative Based, Immersive, Constructionist/Collaborative Environment for Children) [JOHNSON]. En el marco de este proyecto, adelantado en la Universidad de Illinois en Chicago, se creó un ambiente virtual para que niños en edad preescolar puedan compartir un mundo virtual. El mundo consiste en una isla que pueden recorrer. En ella se encuentran con otros niños o con señales de tráfico, las cuales pueden ser agentes "inteligentes" controlados por la computadora o pueden ser comandados por adultos (profesores). En una parte de la isla hay un jardín que es mantenido por

los niños. Nuestro proyecto se diferencia de NICE porque lo que se busca es un aprendizaje guiado por un avatar que le servirá de tutor, respondiendo las inquietudes que surjan durante el transcurso del juego.

En la Universidad de Lancaster se está desarrollando un proyecto llamado "Virtual Physics" para la enseñanza de física a estudiantes universitarios de primeros semestres.

En el Computer Museum de Boston hay también una aplicación de Realidad Virtual compartida, un juego, que se utiliza para explicar como viaja la información en una red de computadores. De nuevo es un proyecto bastante similar al nuestro pero no se desarrolla en un ambiente educativo formal.

En la Universidad de San Carlos en Brasil hay un grupo que está trabajando en Realidad Virtual Distribuida y entre las aplicaciones que está considerando incluye ambientes para educación. El trabajo es por ahora preliminar.

<sup>3</sup>A nivel nacional hay grupos de investigación trabajando en Realidad Virtual en la Universidad de los Andes en Bogotá, en la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá y en el ITEC (asociado con Telecom en Bogotá). El grupo de la Universidad de los Andes se ha orientado hacia teleoperación. Existen contactos entre el ITEC y el grupo de la Universidad Nacional de Colombia y está en desarrollo una herramienta que utiliza Realidad Virtual distribuida que engrosará el conjunto de programas de software para educación a distancia.

El uso de RV, Inteligencia Artificial (IA) y la iTV (Televisión tradicional con los servicios adicionales disponible en la Internet), es un nuevo sistema para la televisión interactiva y un avance más en el mundo de las telecomunicaciones.

---

<sup>3</sup> Disponible en Internet: <http://arcadia.eafit.edu.co/virtualc/informe/html/informe.html>

Consiste en un avatar multimodal locutor llamado Marilyn dónde el avatar facial tridimensional responde al telemando en el tiempo real, mientras habla con el espectador proporcionando la información pedida, por medio de un clic en un botón puede enterarse de las noticias financieras diarias, datos financieros de las bolsas de valores principales de Tokio, Nueva York, Londres, Frankfurt. El enfoque de este proyecto está en la provisión de opción así como el de la personalización de información de una manera entretenida, Este proyecto fue desarrollado por Sepideh Chakaveh, actividad de investigación del ERCIM E-Learning y el Fraunhofer Institute para la Comunicación de los Medios de comunicación (IMK).

Son muchas las aplicaciones interactivas que se han creado buscando este fin. Sin embargo, aún muchas conservan los medios tradicionales de comunicación (Mouse y teclado). Se puede mencionar como ejemplo el Océano Multimedia Primaria Activa Gran Juego Interactivo de Preguntas y Respuestas, las aplicaciones Ingles Interactivo Master, y muchas otras.

<sup>4</sup>Aldea Virtual es otra aplicación que se creó en la Universidad de EAFIT en Medellín que buscaba objetivos similares, sin embargo el trabajo fue muy limitado por las condiciones del lenguaje usado para tal fin C++, y que además la inteligencia del personaje se vio afectada por circunstancia de la propuesta misma.

Nuestro proyecto se distingue de la mayoría los mencionados anteriormente en que hemos buscado un modelo pedagógico (Enfoque conductivista) que sea apropiado para estas nuevas tecnologías. Estamos interesados no sólo en la tecnología y su uso, sino también en encontrar estrategias pedagógicas que actúen en forma sinérgica con los nuevos medios. Preocupación por lo

---

<sup>4</sup> <http://www.eafit.edu.co/NR/rdonlyres/7FC3D2C3-C3CC-4D9C-BE86-B002E3A2EDDD/0/Diagrev140.pdf>, 58p.

pedagógico sólo se observa, en los proyectos mencionados previamente, en el proyecto NICE y la Aldea Virtual en el cual hay elementos constructivistas.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad el departamento del Magdalena se ha caracterizado por tener una baja calidad académica, según el ministerio de educación nacional y en su nombre el órgano encargado ICFES, el Magdalena se encuentra ubicado en el puesto N° 32 lo que nos muestra unas claras deficiencias en la básica primaria y la básica secundaria, por este motivo se considera importante desarrollar este proyecto de grado orientado a contribuir con un pequeño aporte a la posible solución de esta problemática, diseñando un sistema de aprendizaje en forma de juego; ya que la tendencia o el fenómeno de los juegos a llevado a que los niños de hoy en día direccionen su atención a este medio distractor para esto utilizamos los conceptos de Realidad Virtual (RV) e Inteligencia Artificial (IA) que permitirá la creación de un Ambiente Virtual agradable; ya que mediante estudios realizados está comprobado que brindando un entorno propicio para los ojos, motiva al niño a aprender de una manera mas rápida y autónoma creando un habito hacia la búsqueda del conocimiento.

En el mercado de los videojuegos no existe un producto que articule temas académicos, lo que nos brinda ser los pioneros e innovar en este campo, garantizando la aceptación de nuestro juego didáctico en el campo en el cual se quiere aplicar, también se pretende generar un espacio en el cual se comiencen a producir nuevos trabajos de grado aplicando estos conceptos.

Para efectos de viabilidad nuestro proyecto va acorde con las políticas del actual gobierno de facilitar computadores a los entes educativos públicos y en el caso de la mayoría de los privados estos cuentan con los equipos propios lo que facilitaría

la divulgación y participación de los usuarios en este proyecto trayendo como beneficio un reconocimiento.

El impacto que se espera que genere este proyecto de grado se verá reflejado en el incremento del conocimiento adquirido mediante los ambientes virtuales. La aplicación que se crea es una respuesta en base a una demanda de profesores en activo, de necesidades surgidas en los centros, o bien son respuesta a investigaciones realizadas en licencias de estudios, tesis...

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y desarrollar un demo con contenido educativo en forma de videojuego orientado a niños de educación básica primaria logrando que los niños aprendan de una manera didáctica algunos conceptos del uso y conservación del agua.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Crear un modelo para el diseño de una aplicación o videojuego que implemente el uso de la Realidad Virtual en la mejora de la apariencia visual para su uso educativo.
- Diseñar personajes gráficos animados interactivos que permitan recorrer el juego en su totalidad como parte de la aplicación misma y como único medio de avance.
- Llevar la aplicación educativa a la apariencia visual y metodológica de juego o videojuego con el propósito de hacer mucho más atractivo su uso.
- Asociar la Inteligencia Artificial en el diseño del personaje central de la aplicación o avatar para desarrollar el grado de respuestas en tiempo real que éste pueda dar.

- Estructurar la técnica de programación de videojuegos como propuesta para el libre desarrollo de software brindando todas las herramientas necesarias para el diseño y la creación.
- Diseñar un personaje gráfico interactivo o Avatar que guíen todo el desarrollo educativo de una aplicación.
- Verificar la utilidad pedagógica de la aplicación recogiendo las apreciaciones de un grupo de niños que utilicen la aplicación en un ambiente educativo.



## **6. POBLACIÓN BENEFICIARIA**

Dado que el aprendizaje en la etapa básica primaria son los pilares o bases para la educación, la aplicación fue diseñada con un eje temático pertinente a este, donde los actores más beneficiados serán los niños de tercero o cuarto de primaria al utilizar el juego educativo.

Los docentes de estas áreas también serán beneficiarios, ya que la aplicación servirá como un afianzamiento de conocimientos a los estudiantes antes o después de la clase magistral permitiéndoles un mejor desempeño y rendimiento.

## **7. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Las técnicas implementadas para la recolección de la información fueron:

- Encuestas
- Entrevistas
- Revisión de documentación

Los datos estadísticos recogidos en Internet fueron un factor fundamental, puesto que se pudo observar con exactitud las deficiencias de las áreas básicas, en la cual se escogió una asignatura como piloto con un tema específico el cual se va a trabajar, También se usaron en la recolección de información las entrevistas y encuestas, lo cual arrojó información relevante sobre el pilotaje de esta aplicación y la aceptación que tendría por parte de los niños y docentes en el entorno educativo.

## **8. MARCO REFERENCIAL**

### **8.1 MARCO CONCEPTUAL**

<sup>5</sup>Los diferentes argumentos que se valoran, desde el enfoque de la psicología cognitiva del aprendizaje, apoyan la pertinencia de la introducción de la Informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación primaria a través de los nuevos paradigmas de la enseñanza asistida por computadoras.

Los retos actuales a los que se enfrentan la educación son muy complejos, puesto que están obligados a trabajar en varias direcciones que permitan simultáneamente ampliar el acceso a la información, aumentar la eficiencia e incrementar su calidad y pertinencia, replanteando la concepción, metas y propósitos de la educación, al igual que la actualización de las estrategias y recursos que sustentan el proceso de aprendizaje, teniendo como premisa la necesidad de hacer prevalecer el principio de que la educación es un bien público.

Actualmente se encuentra en discusión los modelos educativos tradicionales, ya que las nuevas tecnologías amplían el acceso al conocimiento.

---

<sup>5</sup> <http://www.monografias.com/trabajos38/nueva-concepcion-educativa/nueva-concepcion-educativa.shtml#intro>

### **8.1.1 Integración de las nuevas tecnologías y la educación**

El campo educativo no ha sido muy abierto en cuanto a la incorporación de nuevas tecnologías. Generalmente los practicantes se muestran reacios a modificar su estilo de hacer las cosas y aunque las instituciones educativas hagan un esfuerzo por mantenerse al tanto de los nuevos soportes técnicos. La revolución tecnológica va a afectar la educación formal de distintas formas. Y en casi todos ellos se destaca un hecho importante y es que la sociedad de la información será la sociedad del conocimiento y del aprendizaje; Serán el futuro de la educación y la formación, se convertirán en los elementos indispensables de la identificación, pertenencia y promoción social.

La tecnología, si bien influye de manera general en todos los ámbitos de la educación existen puntos especiales en donde su incidencia es mucho más alta. En primer lugar, el ritmo del cambio: La sociedad está cambiando a un paso tan acelerado que ya los sistemas de formación tradicionales no son suficientes para dar respuesta a todas las necesidades del aprendiz.

El hombre se ha dado cuenta ya de que su educación debe prolongarse por toda la vida y que tanto el reciclaje como la educación continuada son parte de la vida moderna. Además los avances de la ciencia y de la tecnología están haciendo esta necesidad más evidente, porque por ejemplo en el campo de la producción se están introduciendo nuevas formas de organización que pueden dar lugar a cambios en muchos puestos de trabajo que requerirán una preparación adecuada. Para satisfacer esta necesidad deben crearse mecanismos para que la educación continuada alcance a todas las personas que seguramente van a precisar nuevos conocimientos, habilidades y destrezas. Las nuevas tecnologías van a desempeñar un papel muy importante entonces, no sólo como contenidos de la

formación, sino también como medio para alcanzar la formación de los destinatarios.

La tecnología también influye en la creación de los nuevos entornos de la enseñanza. Este aspecto hace relación con los escenarios educativos. Estos nuevos escenarios de desempeño del individuo exigirán cada vez más desafíos técnicos y pedagógicos que los niños deben responder. Esto quiere decir que los roles de los profesores, alumnos y del personal de apoyo deben adaptarse a los nuevos entornos. El papel del estudiante deberá ser ahora mucho más activo que antes, convirtiéndose en verdadero protagonista de su propio proceso de formación en un ambiente que va a ser más rico en información.

Las nuevas tecnologías se van a incorporar en la educación no sólo como destrezas a adquirir, sino también como un medio de comunicación, es decir, un entorno a través del cual se pueden hacer posibles los procesos de enseñanza-aprendizaje. De la misma manera que en los procesos de comunicación, en los procesos de enseñanza-aprendizaje se pueden dar distintas situaciones, tanto en la relación profesor/alumno como en lo que se refiere a los contenidos

El reto consiste en incorporar a la educación aquella tecnología que facilite la formación para proporcionar un entorno llamativo que propicie el desarrollo y el interés de los niños, provocando su crecimiento intelectual y la expansión de sus habilidades.

### **8.1.2 Las nuevas tecnologías como una alternativa de cambio en la educación**

No cabe duda que en la historia de la educación la temática del aprendizaje y el proceso de la construcción del conocimiento son de vital importancia. El establecer las bases metodológicas y los diversos puntos de vista acerca de estos temas son al parecer no solo una necesidad vital si no una demanda que debe cumplirse para poder abundar en ellos. Es por esto que se toma como una alternativa de cambio de aprendizaje las nuevas tecnologías (Realidad Virtual, Inteligencia Artificial, etc) para suplir dicha demanda que existe en estos momentos sobre el sector educativo para que este entre a formar parte del proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo como base un ambiente adecuado para el desarrollo de todas las potencialidades, dejando a un lado las clases tradicionales en donde el docente y de paso para atraer al estudiante y permitirle la construcción de su conocimiento.

<sup>6</sup>Es por esto que actualmente, "la tecnología informática está jugando un papel central en el cambio educativo, dirigiendo la explosión informática y haciendo posible que pensemos en nuevas maneras de responder en nuevas demandas." Podríamos afirmar que la informática es uno de los aspectos de hoy en día más importante en el sector de la educación.

---

<sup>6</sup> OLIER S. Katherine C. Efectos de un programa de educación virtual sobre los conocimientos de los docentes acerca el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación con fines educativos. Disponible en Internet:  
<http://akane.udenar.edu.co/viceacademica/EDUCACION%20EN%20ESPACIOS%20VIRTUALES/EFFECTOS%20DE%20UN%20PROGRAMA%20DE%20EDUCACION%20VIRTUAL.doc>

### 8.1.3 Materiales Educativos Computarizados (MEC)

<sup>7</sup>Los materiales educativos computarizados se agrupan diversos tipos de aplicaciones encaminados a apoyar el aprendizaje. Una referencia bastante apropiada es "Ingeniería de Software Educativo" de Álvaro Galvis (Galvis, 94)<sup>8</sup>, de donde se ha tomado la clasificación que se presenta. Una primera clasificación de herramientas materiales para asistir el aprendizaje los divide en algorítmicos y heurísticos. En los materiales algorítmicos predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento desde quien sabe hacia quien lo desea aprender; quien diseña la herramienta planea secuencias de actividades para conducir al estudiante; el rol de alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite. Por otra parte en los materiales heurísticos predomina el aprendizaje por experimentación y descubrimiento; el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar; el alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales puede someter a prueba con la herramienta. Tal clasificación puede refinarse aún más:

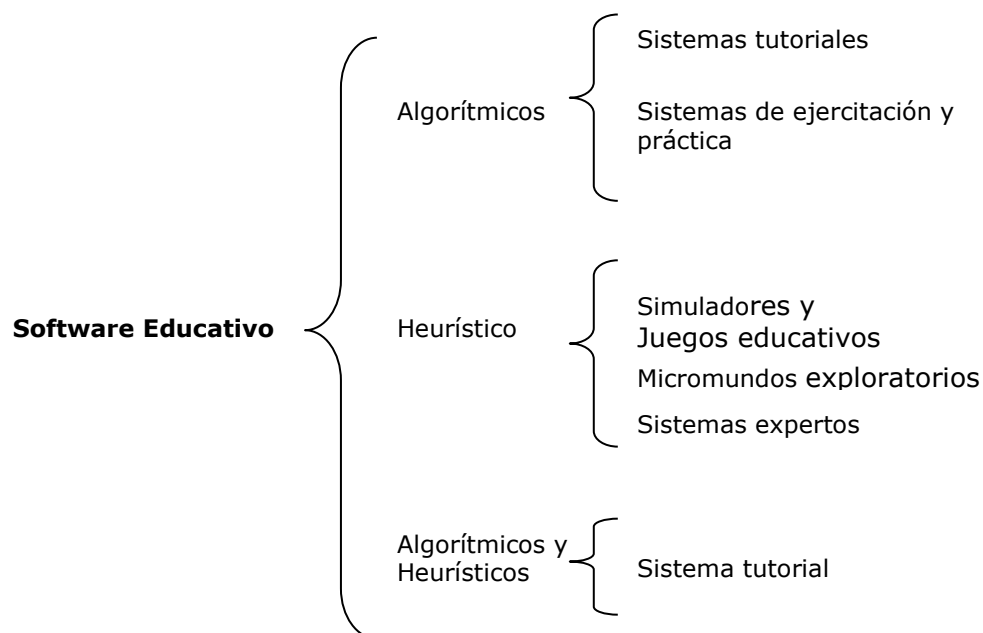
---

<sup>7</sup> Disponible en Internet:

<http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion6/isetm.PDF#search=%22Alvaro%20galvis%20panqueva%22>

<sup>8</sup> Disponible en Internet:

<http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion6/isetm.PDF#search=%22%20Alvaro%20Galvis%20Panqueva.%201994.%20Ediciones%20Uniandes.%22>



**Figura 1. Clasificación De Herramientas Materiales**

#### **8.1.4 La Calidad como oportunidad de aprendizaje**

<sup>9</sup>En la discusión sobre la calidad de la educación surgen las preguntas como qué es un centro escolar de calidad, qué es o como debe ser un servicio educativo de calidad y en las reflexiones sobre ello ha surgido recientemente el concepto o la idea de oportunidades de aprendizaje como una aproximación mayor a las respuestas sobre qué es la calidad de la educación.

La idea de oportunidad de aprendizaje es la de la conjunción más favorable entre las características escolares –docentes, directivos, currículo, infraestructura, etc. y las características extraescolares determinadas los alumnos, las familias, su nivel

---

<sup>9</sup> Disponible en Internet: <http://www.campus-oei.org/calidad/toranzos2.htm>



socioeconómico y cultural, las expectativas familiares respecto a la escuela, el contexto, etc. La conjunción entre ambos grupos de factores será lo que determine las oportunidades de aprendizaje es decir las condiciones mas favorables pedagógicamente para el desarrollo de los aprendizajes y por tanto garantizará los mejores resultados.

Una escuela de calidad, un sistema educativo de calidad es aquel que garantiza oportunidades de aprendizaje equivalentes para todos los alumnos, es decir aquel que se preocupa por generar una conjunción favorable entre los factores externos e internos a la escuela para el desarrollo de resultados exitosos en términos de aprendizaje.

### **8.1.5 Teorías de Aprendizaje**

<sup>10</sup> Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje.

#### **8.1.5.1 Enfoque Constructivista**

Jean Piaget, biólogo de formación con una especial preferencia por problemas de corte filosófico y principalmente sobre los referidos al tópico del conocimiento, considera que las estructuras del pensamiento se construyen, pues nada está dado al comienzo.

---

<sup>10</sup> Disponible en Internet:

[http://64.233.187.104/search?q=cache:JouQK43NZQ8J:redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%25201%2520Teor%25EDas.pdf+teorias+de+aprendizaje&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=6&lr=lang\\_es](http://64.233.187.104/search?q=cache:JouQK43NZQ8J:redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%25201%2520Teor%25EDas.pdf+teorias+de+aprendizaje&hl=es&gl=co&ct=clnk&cd=6&lr=lang_es)

Las estructuras se construyen por interacción entre las actividades del sujeto y las reacciones del objeto. Más bien recaen en las acciones mismas que el sujeto ha realizado sobre los objetos, y consiste en abstraer de esas acciones, por medio de un juego de "asimilaciones" y "acomodaciones", los elementos necesarios para su integración en estructuras nuevas y cada vez más complejas.

Piaget denominó a su teoría "constructivismo genético", en ella explica el desarrollo de los conocimientos en el niño como un proceso de desarrollo de los mecanismos intelectuales. Este desarrollo ocurre en una serie de etapas o estadios, que se definen por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de las estructuras intelectuales que responden a un modo integrativo de evolución. Cada estadio se caracteriza por la aparición de estructuras que se construyen en forma progresiva y sucesiva, de modo tal que una estructura de carácter inferior se integre a una de carácter superior, y constituya así el fundamento de nuevos caracteres cognoscitivos que son modificados por el desarrollo, en función de una mejor organización.

#### **8.1.5.2 Enfoque Conductista**

El conductismo aplicado a la educación es una tradición dentro de la psicología educativa un ejemplo es los conceptos substanciales del proceso instruccional.

Cualquier conducta académica puede ser enseñada de manera oportuna, si se tiene una programación instruccional eficaz basada en el análisis detallado de las respuestas de los alumnos. Otra característica de este enfoque es el supuesto de que la enseñanza consiste en proporcionar contenidos o información al alumno el

cual tendrá que adquirir básicamente en el arreglo adecuado de las contingencias de reforzamiento.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Facilidad de uso; no se requieren conocimientos previos	Alumno pasivo
Existe interacción	No es posible la participación del educador para el planteamiento de dudas, etc.
La secuencia de aprendizaje puede ser programada de acuerdo a las necesidades del alumno.	Excesiva rigidez en la secuencia de los contenidos, que impide el tratamiento de respuestas no previstas
Retroalimentación de inmediato sobre cada Respuesta.	No se sabe por qué un reactivo es correcto o Incorrecto.
Favorecen automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos.	Fragmentación de contenidos excesivamente uniforme y reductora, sea cual sea la materia.
Proporciona enseñanza individualizada.	Individualización muy elemental; no tiene en cuenta el ritmo, no guía.

**Tabla 1. Ventajas e inconvenientes más relevantes de la enseñanza asistida por computadora, elaborado por Urbina.<sup>11</sup>**

<sup>11</sup> disponible en internet en : <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/Lectura%201%20Teor%EDas.pdf>

### **8.1.5.3. Enfoque Cognoscitivo**

La corriente cognoscitiva pone énfasis en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje, se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el individuo cuando aprende, cómo ingresa la información a aprender, cómo se transforma en el individuo y cómo la información se encuentra lista para hacerse manifiesta así mismo considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian las estructuras cognoscitivas (organización de esquemas, conocimientos y experiencias que posee un individuo), debido a su interacción con los factores del medio ambiente

David P. Ausubel, teórico del aprendizaje cognoscitivo, describe dos tipos de aprendizaje en su libro psicología educativa:

#### **8.1.5.3.1 Aprendizaje repetitivo:**

Implica la sola memorización de la información a aprender, ya que la relación de ésta con aquélla presente en la estructura cognoscitiva se lleva a cabo de manera arbitraria

#### **8.1.5.3.2 Aprendizaje significativo:**

La información es comprendida por el alumno y se dice que hay una relación sustancial entre la nueva información y aquélla presente en la estructura cognoscitiva.

Las dos formas de aprendizaje son:

**a) Por recepción.** La información es proporcionada en su forma final y el alumno es un receptor de ella.

**b) Por descubrimiento.** En este aprendizaje, el alumno descubre el conocimiento y sólo se le proporcionan elementos para que llegue a él.

### **8.1.6 Bases pedagógicas enfocadas en la enseñanza de la básica primaria**

<sup>12</sup>Se denomina pedagógica a "una mediación capaz de promover y acompañar el aprendizaje, es decir, la tarea de cada educando de construirse y de apropiarse del mundo y de sí mismo". El individuo construye conocimientos a partir de sí mismo. En el campo de la educación, educar es construirse, y uno se construye solamente a través de conocimientos. Se hace por el arte, por el juego, con el propio cuerpo y por las interacciones, es decir con los encuentros con otros seres.

El juego educativo será de gran ayuda en la construcción del conocimiento del niño en edad primaria ya que captará su atención para su entretenimiento y paralelamente cimentará su aprendizaje.

---

<sup>12</sup> OLIER S. Katherine C. Efectos de un programa de educación virtual sobre los conocimientos de los docentes acerca el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación con fines educativos. Disponible en Internet:  
<http://akane.udenar.edu.co/viceacademica/EDUCACION%20EN%20ESPACIOS%20VIRTUALES/EFFECTOS%20DE%20UN%20PROGRAMA%20DE%20EDUCACION%20VIRTUAL.doc>.

### 8.1.7 Estrategias de Aprendizaje

<sup>13</sup>Son las Estrategias para aprender, recordar y usar la información. Consiste en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas.

La ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre en asocio con otros tipos de recursos y procesos cognitivos de que dispone cualquier estudiante. Diversos autores concuerdan con la necesidad de distinguir entre varios tipos de conocimiento que poseemos y utilizamos durante el aprendizaje:

**Procesos cognitivos básicos:** Se refieren a todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de la información como atención, percepción, codificación, almacenamiento y recuperación, etc.

**Base de conocimientos:** Se refiere al bagaje de hechos, conceptos y principios que poseemos, el cual está organizado en forma de un reticulado jerárquico (constituido por esquemas) llamado también "conocimientos previos".

**Conocimiento estratégico:** Este tipo de conocimiento tiene que ver directamente con lo que hemos llamado aquí estrategias de aprendizaje. Brown lo describe como saber cómo conocer.

**Conocimiento meta cognitivo:** se refiere al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas.

**Tabla 2. Tipos de conocimientos**

Estos autores presentan algunas estrategias de aprendizaje, las cuales clasifican en función de qué tan generales o específicas son, del dominio del conocimiento al

---

<sup>13</sup> Disponible en Internet: [http://docencia.udea.edu.co/vicedocencia/estrategias\\_didacticas.html](http://docencia.udea.edu.co/vicedocencia/estrategias_didacticas.html)

que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen (asociación o re-estructuración), de su finalidad, del tipo de técnicas particulares, etc.

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (apoyo al repaso)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subrayar</li> <li>• Destacar</li> <li>• Copiar</li> </ul>
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palabra clave</li> <li>• Rimas</li> <li>• Imágenes mentales</li> <li>• Parafraseo</li> </ul>
	Organización	Procesamiento complejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de inferencias</li> <li>• Resumir</li> <li>• Analogías</li> <li>• Elaboración conceptual</li> </ul>
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir pistas</li> <li>• Búsqueda directa</li> </ul>

Tabla 3. Estrategias de aprendizaje

## 8.2 MARCO TEORICO

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) poseen un papel primordial en el desarrollo de la cultura moderna. Los medios como La radio, el cine, la televisión, transformaron la forma de vida del hombre de esta época pero lo han hecho más el computador y la informática con sus diversos usos como el Internet, que han logrado en el mundo de la educación y de la formación una revolución que exige al sistema educativo nuevas innovaciones y planteamientos.

Con estos planteamientos de mejora no se pueden basar sólo en la entrada de ordenadores y software. Es necesario trabajar desde un enfoque pedagógico. Que tenga en cuenta los conocimientos pedagógicos y didácticos aplicados a las nuevas herramientas de creación de aplicaciones con técnicas pedagógicas para la creación de juegos Educativos.

Se considera importante plantear los conceptos y fundamentos técnicos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo este proyecto. Por esto se presentan a continuación la teoría que se enfoco para la elaboración de este.

### **8.2.1 Realidad Virtual**

<sup>14</sup>La realidad virtual se puede definir como algo que es y no es, permite estar en un mundo tridimensional, de forma interactiva y autónoma, en tiempo real creando una ilusión de realidad percataados por los sentidos en un espacio ficticio, dándonos la sensación de estar en una situación real en la que podemos interactuar con lo que nos rodea.

---

<sup>14</sup> Ambientes Virtuales Colaborativos aplicados a la Educación Superior-Informe Final-Universidad EAFIT-Medellín-Colombia-Agosto de 1999, Disponible Internet:  
<http://arcadia.eafit.edu.co/virtualc/informe/html/informe.html>



La definición que se plantea en este documento coincide con la definición de Jaron Lanier: "Medio ambiente interactivo, tridimensional, generado por computador, en el cual se sumerge a una persona".

Jerry Isdale, quien expresa en su documento "What is Virtual Reality": "La realidad virtual es un camino que tienen los humanos para visualizar, manipular e interactuar con computadoras y con información extremadamente compleja"

Las aplicaciones de Realidad Virtual son muy viables a la hora de querer facilitar la interacción con el usuario. Este sistema permite que el usuario se mueva dentro de todo el entorno virtual e interactúe con los objetos del mismo utilizando las interfaces diseñadas para este mismo.

Los ambientes virtuales proyectados han ganado muchos adeptos frente a los de realidad virtual normal debido a que no se centran en la acción de un solo usuario con un casco puesto que lo aísla del mundo y le muestra el ambiente. Más bien agrada la posibilidad de que ese mismo ambiente virtual sea mostrado a más de un usuario a la vez sin desconectarlo del mundo real, simplemente usando sus ojos sobre una pantalla proyectada.

Sin embargo, el abuso de la palabra virtual la llevó a ser usada en todo aquello que utiliza el computador como herramienta; Este abuso llevó entonces a considerar como Realidad Virtual una gran cantidad de tecnologías que no lo eran, como el mismo caso de la Universidad Virtual, o los montajes de televisión de personas con dibujos animados (como el caso de una lora parlanchina de un programa nacional o los comentarios futbolísticos de "Tecnología de Punta" del mundial Francia'98); los mismos montajes que se hacían en los años 50s, pero con la única diferencia de que los de ahora son realizados en un computador.

De la Realidad Virtual se pueden destacar las siguientes características:

#### **8.2.1.1 Simulación tridimensional**

El mundo real es tridimensional, por lo que al reducir el "mundo" Web a sólo dos dimensiones se está perdiendo información, de ahí la conveniencia de la integración de una tercera dimensión que permita, por ejemplo, recorrer las instalaciones de un museo o de una universidad hasta llegar a la información que interese al visitante o un usuario puede realizar acciones dentro de un modelo virtual, desplazarse, moverse, caminar a través de él o levantar cosas, y de esta forma experimentar situaciones que se asemejan al mundo real. Es posible considerar el tiempo como una cuarta dimensión y habrían muchas posibilidades por lo que se entraría a tratar de un entorno n-dimensional.

#### **8.2.1.2 Es un entorno interactivo**

Una ventaja con la que cuenta la realidad virtual es la capacidad de poder interactuar es decir, tener la capacidad de poder desarrollar una actividad reciproco entre la maquina y el hombre el cual contribuya para que exista una retroalimentación y a si lograr un entendimiento mutuo, teniendo en cuenta que el tipo de interacción que se realice debe ser autónomo, es decir que sea el hombre quien decida o tenga la facultad de poder elegir que tipo de interactividad quiere.

### **8.2.1.3 Es un entorno inmersivo**

<sup>15</sup>El objetivo final de la RV es sumergir al usuario en un ambiente simulado. Mucha gente tiende a malinterpretar esta característica y consideran sólo RV lo que tenga un casco o gafas de RV y otros dispositivos externos más complejos. El uso de dispositivos periféricos en aplicaciones de RV, y su mayor o menor complejidad en realidad definen diferentes niveles de inmersión. La inmersión se refiere principalmente al hecho de reconocer que el usuario está dentro de un entorno tridimensional, y esto se consigue cuando existe un arriba, un abajo, un cerca, un lejos, y otra cantidad de aspectos espaciales y temporales.

## **8.2.2 Ambientes Virtuales**

<sup>16</sup>Un ambiente virtual es una simulación por computadora que proporciona información a uno o varios de nuestros sentidos: visión, sonido, tacto y gusto, con el propósito de que el usuario se sienta inmerso en un mundo que reacciona ante sus acciones. A diferencia de una película tridimensional, donde la información se integra en una secuencia de imágenes definidas de antemano y en la que el participante no puede intervenir; o de una aplicación multimedia, donde la interacción está limitada a seleccionar la secuencia en que se despliegan los objetos bidimensionales, un ambiente virtual es naturalmente tridimensional, dinámico y cambiante según los movimientos o peticiones del usuario, quien puede explorar y experimentar de acuerdo con las situaciones generadas como

---

<sup>15</sup> Ambientes Virtuales Colaborativos aplicados a la Educación Superior-Informe Final-Universidad EAFIT-Medellín-Colombia-Agosto de 1999, Disponible Internet: <http://arcadia.eafit.edu.co/virtualc/informe/html/informe.html>

<sup>16</sup> Disponible en Internet: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/tres/noviembre/realivirt.htm>

combinación de su interacción con el mundo virtual y la retroalimentación que éste, a su vez, le proporciona al participante.

### **8.2.3 Avatar**

Son actores virtuales que representan un personaje gráfico en un espacio 3D.

### **8.2.4 Agente Autónomo**

Un agente autónomo es un sistema situado en y parte de un entorno que siente ese entorno y actúa sobre él, a través del tiempo, persiguiendo sus propios objetivos de forma que afecte lo que siente en el futuro.

### **8.2.5 Inteligencia Artificial**

La Inteligencia Artificial ha permitido crear a su vez caracteres virtuales autónomos que facilitan la creación de personajes gráficos que guían u orientan al usuario dentro del ambiente virtual. Como en un juego de estrategia cuando nos dice por medio de mensajes lo que debemos hacer. Esta idea busca utilizar estos caracteres y facilitarle al usuario aún más su desenvolvimiento permitiéndolo escoger caminos u opciones a la hora de seguir el mundo virtual.

### **8.2.6 SDL**

<sup>17</sup>SDL (Simple Directmedia Layer) es una API de desarrollo libre multimedia y multiplataforma aplicada en juegos, demos, emuladores, reproductores de música, etc.

---

<sup>17</sup> Disponible en Internet: <http://www.macprogramadores.org/beos/comunidad/proyectos/sdl/general.shtml>

## 8.2.7 UML

<sup>18</sup>UML (Unified Modeling Language) es un conjunto de herramientas que nos permite modelar (analizar, diseñar y documentar) cada una de las partes que comprende el desarrollo de software.

### 8.2.7.1 Casos de Uso

Los Casos de Uso no son parte del diseño (cómo), sino parte del análisis (qué). De forma que al ser parte del análisis nos ayudan a describir qué es lo que el sistema debe hacer. Los Casos de Uso son qué hace el sistema desde el punto de vista del usuario. Es decir, describen un uso del sistema y cómo este interactúa con el usuario.

### 8.2.7.2 Diagramas de Caso de Uso

Los diagramas de casos de uso describen las relaciones y las dependencias entre un grupo de *casos de uso* y los actores participantes en el proceso. Es importante resaltar que los diagramas de casos de uso no están pensados para representar el diseño y no puede describir los elementos internos de un sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para facilitar la comunicación con los futuros usuarios del sistema, y con el cliente, y resultan especialmente útiles para determinar las características necesarias que tendrá el sistema.

---

<sup>18</sup>Disponible en Internet: <http://docs.kde.org/stable/es/kdesdk/umbrello/uml-elements.html>

### 8.2.7.3 Relaciones De Un Diagrama De Casos De Uso

Las relaciones de un diagrama de casos de uso se representa por medio de líneas dirigidas entre ellos (del elemento dependiente al independiente), existen tres tipos de relaciones en los casos de usos:

***include*** especifica una situación en la que un caso de uso tiene lugar *dentro* de otro caso de uso.

***extends*** especifica que en ciertas situaciones, o en algún punto (llamado punto de extensión) un caso de uso será extendido por otro.

***Generalización*** que especifica que un caso de uso hereda las características del “super” caso de uso, y puede volver a especificar algunas o todas ellas de una forma muy similar a las herencias entre clases.

### 8.2.7.4 Diagrama de Clases

Los diagramas de clases muestran las diferentes clases que componen un sistema y cómo se relacionan unas con otras. Se dice que los diagramas de clases son diagramas “estáticos” porque muestran las clases, junto con sus métodos y atributos, así como las relaciones estáticas entre ellas: qué clases “conocen” a qué otras clases o qué clases “son parte” de otras clases, pero no muestran los métodos mediante los que se invocan entre ellas.

### 8.2.7.5 Diagrama de Secuencias

Los diagramas de secuencia muestran el intercambio de mensajes (es decir la forma en que se invocan) en un momento dado. Los diagramas de secuencia

ponen especial énfasis en el orden y el momento en que se envían los mensajes a los objetos.

En los diagramas de secuencia, los objetos están representados por líneas intermitentes verticales, con el nombre del objeto en la parte más alta. El eje de tiempo también es vertical, incrementándose hacia abajo, de forma que los mensajes son enviados de un objeto a otro en forma de flechas con los nombres de la operación y los parámetros.

### **8.2.8 C++**

<sup>19</sup>C++ es un lenguaje de programación orientado a objetos que toma la base del lenguaje C, C++ abarca tres paradigmas de la programación: La programación estructurada, la programación genérica y la programación orientada a objetos.

Además posee una serie de propiedades difíciles de encontrar en otros lenguajes de alto nivel:

Posibilidad de redefinir los operadores (sobrecarga de operadores)

Identificación de tipos en tiempo de ejecución (*RTTI*)

C++ está considerado por muchos como el lenguaje más potente, debido a que permite trabajar tanto a alto como a bajo nivel, sin embargo es a su vez uno de los que menos automatismos trae.

---

<sup>19</sup> Disponible en Inetnet: <http://es.wikipedia.org/wiki/C++>

## 8.2.9 OPENGL

<sup>20</sup>OpenGL significa **Open Graphics Library**, cuya traducción es **biblioteca de gráficos abierta**. Es un conjunto de librerías que son utilizadas a través de lenguajes de programación (en este caso VisualC++) para conseguir un interfaz software entre las aplicaciones y el hardware gráfico. La librería esta formada por unas 150 instrucciones diferentes que se utilizan para especificar los objetos y las operaciones necesarias para desarrollar aplicaciones interactivas tridimensionales. Los modelos se deben construir partiendo de un pequeño conjunto de "primitivas geométricas" como puntos, líneas y polígonos, desarrollada originalmente por Silicon Graphics Incorporated (SGI), la ventaja de OpenGL es que maneja un estándar que define una API multi lenguaje multiplataforma.

---

<sup>20</sup> Disponible en internet : <http://www.linuxfocus.org/Castellano/January1998/article15.html>  
<http://pgrafica.webideas4all.com/opengl.html>



## 9. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo de la aplicación o videojuego se basó en el proceso RUP que define claramente quien, cómo, cuándo y qué debe hacerse. Debido a que su enfoque está basado en modelos, utiliza un lenguaje bien definido para tal fin, el Lenguaje Unificado de Modelado UML.

Este lenguaje aporta herramientas como los casos de uso, que definen los requerimientos, permite la ejecución iterativa del proyecto y del control de riesgos.

Las características principales del proceso son:

- Guiado por los Casos de Uso
- Centrado en la Arquitectura
- Guiado por los Riesgos
- Iterativo

A través de un proyecto guiado por la metodología RUP, los requerimientos funcionales son expresados en la forma de Casos de Uso, que guían la realización de una arquitectura ejecutable de la aplicación. Por otro lado, el proceso focaliza el esfuerzo del analista en construir los elementos críticos estructuralmente y del comportamiento antes de construir elementos menos importantes. La mitigación de los riesgos más importantes guía la definición y/o confirmación del alcance en las primeras etapas del ciclo de vida. Finalmente RUP particiona el ciclo de vida en iteraciones que producen versiones incrementales de los ejecutables de la aplicación necesarios y muy valiosos para software del tipo de videojuegos donde el usuario con cada versión adquirida espera implícitamente una versión aún mejor con notables avances.

RUP implementa las siguientes mejoras prácticas asociadas al proceso de Ingeniería de Software:

- Desarrollo Iterativo
- Manejo de los Requerimientos
- Uso de una Arquitectura basada en componentes
- Modelización Visual
- Verificación Continua de la Calidad
- Manejo de los Cambios

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software. Cada Fase tiene definido un conjunto de objetivos y un punto de control específico. A saber:

FASE	OBJETIVOS	PUNTOS DE CONTROL
<b>Inicio</b>	Definir el alcance del proyecto Entender que se va a construir	Objetivo del proyecto
<b>Elaboración</b>	Construir una versión ejecutable de la arquitectura de la aplicación Entender cómo se va a construir	Arquitectura de la Aplicación
<b>Construcción</b>	Completar el esqueleto de la Aplicación con la funcionalidad Construir una versión Beta	Versión Operativa Inicial de la Aplicación
<b>Transición</b>	Dejar disponible la aplicación para los usuarios finales Construir la versión Final	Liberación de la versión de la Aplicación

**Tabla 4. Fases de desarrollo del software**

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos

de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

En cuanto a la metodología de desarrollo de software a nivel educativo, varios autores han tratado el tema, por ejemplo Jaime Preluskys o Álvaro Galvís.

En esencia se conservan los grandes pasos o etapas de un proceso sistemático para desarrollo de materiales (análisis, diseño, desarrollo, prueba y ajuste, implementación). Sin embargo, en este caso se da particular énfasis a los siguientes aspectos: la solidez del análisis, como punto de partida; el dominio de teorías sustantivas sobre el aprendizaje y la comunicación humanas, como fundamento para el diseño de los ambientes educativos computarizados; la evaluación permanente y bajo criterios predefinidos, a lo largo de todas las etapas del proceso, como medio de perfeccionamiento continuo del material; la documentación adecuada y suficiente de lo que se realiza en cada etapa, como base para el mantenimiento que requerirá el material a lo largo de su vida útil.

### **9.1. Análisis de requerimientos**

Determinar el contexto en el cual se va a crear la aplicación y derivar de allí los requerimientos que deberá atender la solución interactiva es el objetivo de esta etapa. Como complemento, se estudian las soluciones planteadas por el gestor del proyecto basadas en uso de medios (personales, impresos, audio-visuales, experienciales), teniendo claro el rol de cada uno de los medios educativos seleccionados tendrá al igual que la viabilidad de usarlos.

Para la consolidación del diseño, la población beneficiada estará comprendida por niños entre los 6 y 12 años de edad sin importar su sexo, con características físicas normales y aptos mentalmente para la coordinación de su motricidad fina.

La formación previa en el área o tema educativo del proyecto para esta etapa no será necesaria, las expectativas e intereses no serán requisito indispensable, como si lo será la motivación por parte del tutor o persona que oriente la sesión una vez se haya usado el software.

El papel del guía tendrá una importancia considerable a la hora de socializar las actividades construidas. Los menores podrán contar con un grado de escolaridad de básica primaria, la cual preferiblemente deberá estar en curso. Por otro lado su ambiente familiar debe ser normal, y su desenvolvimiento o rendimiento en el aula no determinará en ningún momento el uso del software.

Para establecer la necesidad se puede recurrir a los mecanismos de análisis de necesidades educativas. Estos mecanismos usan entrevistas, análisis de resultados académicos, etc. para detectar los problemas o posibles necesidades que deben ser atendidas. El problema o necesidad no tiene que estar necesariamente relacionado con el sistema educativo formal, pueden ser necesidades sentidas, económicas, sociales, normativas, etc.

A continuación se abordarán los datos normativos o conceptos que serán estudiados para determinar el nivel de enseñanza para el contenido educativo a implantar en el software.

### **9.1.1 Datos Normativos**

Se estudiarán los diferentes conceptos normativos que, con los profesionales en el tema de Ecología, harán parte del contenido educativo de la aplicación. Se ha consultado a dos Asesores en el área de Preservación de Zonas Naturales y un

conjunto de investigaciones hechas por la WWF Internacional. Se observaron los ambientes de lugares o zonas con alto índice de sequías y con mucha influencia por contaminación con tóxicos y demás.

Los escenarios más comunes analizados para la construcción de los ambientes a implementar, fueron tomados de zonas con alto grado de preocupación por la escasez de agua; Ciudad de México, Altiplano y Chaco en América del Sur, los alrededores del Río Amarillo en China, Continente Asiático y en especial el sur de Australia.

A continuación realizaremos un análisis de la documentación tomada propia de la problemática presentada con esta temática, resaltando su importancia y lo pertinente de ser expuesta inicialmente a niños de básica primaria.

“Si todos los inodoros de baño ineficientes en Estados Unidos fueran convertidos a modelos de alta eficiencia, se ahorrarían hasta 800 mil millones de galones de agua al año – equivalente al flujo de 12 días de las Cataratas del Niágara”. Poco común esta afirmación inicial pero muy oportuna a la hora de reflejar la realidad del mundo en su deterioro constante del medio ambiente. Los enfoques que por lo general se le dan a esta problemática, siempre van encausados a los mismos conceptos y actos para la prevención, No arrojar basuras a los ríos, a los mares, la erosión, los químicos. Son estos los conceptos que previamente se pueden encontrar en la población a beneficiar. De igual manera además de manejar este conocimiento, surge otro limitante para la concientización de la humanidad y es precisamente la falta de constancia en la construcción de soluciones y espacios de divulgación independientes al aula de clase.

Es muy normal escuchar toda esta situación en documentales u otros eventos de organizaciones que luchas por la conservación del planeta, pero no existe una

fuerza que marque y emita constantemente esta misma voz de alerta en reiteradas ocasiones, justificadas por el daño que diariamente el planeta afronta por el mal uso de los recursos naturales.

Si se comparan los miles de eventos que genera el comercio para su desarrollo, se podría comparar la producción de comerciales publicitarios con la poca emisión de mensajes alertando la situación del planeta.

“Más de mil millones de personas en el mundo carecen de acceso al agua potable. Más de dos mil millones no cuentan con servicios higiénicos adecuados y la tasa de muerte anual por enfermedades transmitidas por el agua se estima en más de cinco millones. Además, los últimos 30 años han visto un declive del 50% en las poblaciones de especies de agua dulce, un porcentaje muy alto si se le compara con especies de ecosistemas marinos y forestales.

Con estadísticas como esta, es hora de preocuparse. Con tanta gente en el mundo sufriendo por la escasez de agua, es tiempo de actuar para preservar lo que queda en recursos de agua dulce. Se deben conocer los mitos y hechos y sobre todo, las soluciones prácticas a la crisis de agua del planeta. Miles de participantes se reunieron en México para asistir al ‘IV Foro Mundial del Agua’, un encuentro que apunta a elevar la conciencia sobre los problemas internacionales de agua e influir en las políticas sobre agua a nivel global.

#### **9.1.1.1 Algunos mitos alrededor del Agua**

**Mito:** Las represas reducirán la crisis del agua acumulándola para generar hidroelectricidad y no tendrán impacto negativo sobre el ambiente.

En realidad hay más de 48,000 grandes represas funcionando en el mundo. Muchos de estos diques, así como otros en construcción, amenazan a la mayoría de ríos más grandes e importantes del mundo. Un estudio científico reciente muestra que más del 60% de los 227 ríos más grandes han sido fragmentados por diques, llevando destrucción a los humedales, una reducción de especies de agua dulce - incluyendo delfines de río, peces y pájaros - y el desplazamiento forzado de millones de las personas.

Mientras las represas pueden ser un importante proveedor de energía hidroeléctrica, no siempre garantizan suministros fiables de agua y electricidad. Más aún, son muy caras de construir, bastante más onerosas que las medidas para reducir la demanda usando el agua y electricidad más eficazmente. En algunos lugares, el dinero gastado en diques sería de más beneficio socio-económico si se usara para restaurar los humedales. Antes de construir nuevos diques, los gobiernos deben seguir las pautas impartidas por la Comisión Mundial de Represas en el 2000 para mitigar el riesgo. Idealmente, deberían optar por alternativas sin infraestructura.

**Mito:** Necesitamos más agua para producir más comida.

La realidad es que ya estamos agotando el 54% de las fuentes de agua dulce accesibles del mundo, pues sólo el sector de agricultura utiliza el 70%. De este 70 %<sup>21</sup>, más de la mitad se gasta en métodos de irrigación ineficaces. En países dónde se cultivan algunas de las cosechas "más sedientas" del mundo - algodón, arroz y azúcar - nuevas prácticas agrícolas aseguran que los escasos recursos de agua se usen de manera más productiva.

---

<sup>21</sup> [http://www.panda.org/news\\_facts/newsroom/opinions/index.cfm?uNewsID=62040&uLangID=4](http://www.panda.org/news_facts/newsroom/opinions/index.cfm?uNewsID=62040&uLangID=4)

En Sudáfrica, por ejemplo, las buenas prácticas de cooperativismo entre pequeños finqueros, la planificación de la granja y sistemas de irrigación por goteo han visto la productividad del agua subir significativamente disminuyendo la erosión por escorrentías y la contaminación. En India, los granjeros han desarrollado un sistema de irrigación de arroz tan eficaz que ha aumentado su rendimiento entre un 20-50%, utilizando mucho menos agua del ambiente. Debe darse alta prioridad a un uso del agua más inteligente, apoyar a los agricultores y encargados de irrigación para aplicar prácticas agrícolas que permitan producir más comida con menos agua.

**Mito:** Los hábitat de agua dulce se están conservando a expensas de las personas.

De hecho los estudios de WWF de casos en Colombia, Brasil, Sudáfrica y China muestran un aumento de ingresos, empleo y rendimiento de la pesca en conjunción con proyectos de conservación natural de las comunidades locales. Más de un tercio de las 100 ciudades más grandes del mundo - incluyendo Nueva York, Yakarta, Tokio, Mumbai, Río de Janeiro, Los Ángeles, Barcelona, Nairobi y Melbourne - dependen totalmente de bosques o áreas semi protegidas para la captación de casi toda el agua que consumen. Los bosques naturales bien manejados minimizan el riesgo de derrumbes, erosión y sedimentación. También mejoran sustancialmente la pureza del agua filtrando contaminantes, como pesticidas, y en algunos casos captan y acumulan el agua. Los países harían bien en adoptar una estrategia de protección del manto frático del bosque lo que resultaría en un gran ahorro de costos en el suministro de agua, mejorando la salud de las poblaciones locales.

Conociendo algunos de los hechos, uno pensaría que los gobiernos responsables



serían expeditos en llevar a cabo soluciones más baratas y duraderas en el manejo de sus suministros de agua. Tristemente, muchos aún creen que los proyectos de gran infraestructura, como las represas, producen resultados más rápidos que los eficientes esfuerzos en pequeña escala, basados en las comunidades. Los gobiernos también han fallado en implementar acuerdos previos en un marco nacional y global para el manejo sostenible del agua.

El agua es un recurso finito, un recurso que se agota rápidamente y no se puede sostener con proyectos grandiosos. Más bien, debemos concentrar esfuerzos en su justa distribución, restaurar el manto acuífero y los humedales, reducir la contaminación y el manejo sostenible de la pesca. Conservar los ecosistemas de agua dulce no es una alta meta predicada por el movimiento ambiental sino una base práctica y vital para erradicar la pobreza. La conservación de ecosistemas de agua dulce puede resultar en agua potable, agricultura y pesca más eficaces para los pobres.

La conservación de humedales y ríos debe ser una prioridad para los gobiernos que buscan garantizar el agua y reducir la pobreza. El IV Foro Mundial de Agua podría ser importante si los gobiernos se enfocan en la parte que falta: buen manejo de los ríos, humedales y otros cuerpos de agua dulce como fuente de agua para las personas y la naturaleza. “

- *De un estudio realizado por el Director del Programa de Agua Dulce de WWF Internacional Jamie Pittock, de Gland, Suiza.*

### 9.1.2 Necesidades sentidas en la población

En esta parte de la metodología se determina todas las necesidades que surgen al palpar la población directamente afectada por los detalles expuestos en el análisis de requerimientos. En este caso se hablarían de todos las personas que de una u otra forma son influenciadas por la problemática que afronta el agua actualmente. En el proyecto, estas necesidades fueron fáciles de observar en la población escogida. En este caso, los menores de la escuela de educación básica primaria quienes participaron en varias actividades entre ellas talleres y encuestas, permitieron definir los requerimientos educativos y tecnológicos del software.

Como técnica de obtención de información, se realizaron encuestas y talleres con los menores en sus mismas aulas de clase. Se estudiaron tres situaciones con los talleres elaborados: a temática o contenido educativo con las primeras 2 encuestas, la presentación o estilo del software con las 2 encuestas siguientes y por último lo aprendido con su desarrollo con dos encuestas más a un grupo menor antes y después de enseñado el producto del proyecto.

En la etapa inicial se formaron dos grupos de 15 y 16 menores respectivamente, en promedio de 6 y 10 años de edad. La Escuela ofreció la posibilidad de trabajar con los grados 1, 2, 3, 4 y 5 de primaria pero por selección aleatoria se ubicaron ambos grupos en los grados 2 y 3.

Grupo 1 – 2do de Primaria		Grupo 2- 3ero de Primaria	
<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>	<i>Niños</i>	<i>Niñas</i>
10	5	10	6

Promedio de edades 6 a 9 años	Promedio de edades 6 a 9 años	Promedio de edades 7 a 10 años	Promedio de edades 6 a 9 años
-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

**Tabla 5. Población encuestada**

Los dos grupos aplicaron la encuesta inicial elaborada según las recomendaciones de los asesores en la parte pedagógica. A continuación se relacionan las encuestas tabuladas aplicadas a los dos grupos de niños. Con base a esta primera encuesta se pudo analizar la concepción de los niños sobre el tema a aplicar, en este caso, la conservación del agua. Cabe resaltar que los menores en sus hogares no padecen de la falta del recurso, el agua que consumen es potable y se mantiene siempre constante en este punto geográfico de la ciudad de Santa Marta.

Fueron evidentes varios aspectos importantes que mostraron notablemente la falta de comunicación e información constante sobre estos temas relacionados con la naturaleza y los daños que el hombre causa sobre ella. En la escuela a la que asisten los niños, los temas sobre contaminación, basuras en los ríos y mares, entre otros, son tratados superficialmente debido a la estructura curricular del programa, inclusive en los hogares sucede la misma situación, no se le enseña al menor la responsabilidad que tiene sobre su medio natural.

Grupo 1: 2do Grado de Primaria		Tabulación de Respuestas	15 Menores
Ind.	Interrogantes	Si	No
1	¿Sabías que el agua es un recurso que puede acabarse?	10	5
2	¿Has oído hablar de eso a tus padres?	9	6
3	¿Has oído mencionar eso en el colegio?	13	2

4	¿Sabías que puedes ayudar a mejorar esta situación?	12	3
5	¿Sabías que jugando se aprende?	15	0

Ind.	Interrogantes	Si	No	Estar con amigos	Uso la TV	Uso de Consolas	Estar con los Padres
6	¿A qué o con qué juegas normalmente?			4	3	7	1
7	¿Te gusta la escuela?	10	5				
8	¿Qué haces o con quién estas cuando no vas a la escuela?			4	5	4	2

Grupo 2: 3er Grado de Primaria		Tabulación de Respuestas		16 Menores			
Ind.	Interrogantes			Si	No		
1	¿Sabías que el agua es un recurso que puede acabarse?			9	7		
2	¿Has oído hablar de eso a tus padres?			12	4		
3	¿Has oído mencionar eso en el colegio?			16	0		
4	¿Sabías que puedes ayudar a mejorar esta situación?			15	1		
5	¿Sabías que jugando se aprende?			16	0		

Ind.	Interrogantes	Si	No	Estar con amigos	Uso la TV	Uso de Consolas	Estar con los Padres
6	¿A qué o con qué juegas normalmente?			5	2	7	2
7	¿Te gusta la escuela?	10	6				
8	¿Qué haces o con quién estas cuando no vas a la escuela?			4	5	5	2

**Tabla 6. Resultado de la primera Encuesta realizada a los grupos de menores en la escuela Mixta Nueva Colombia**

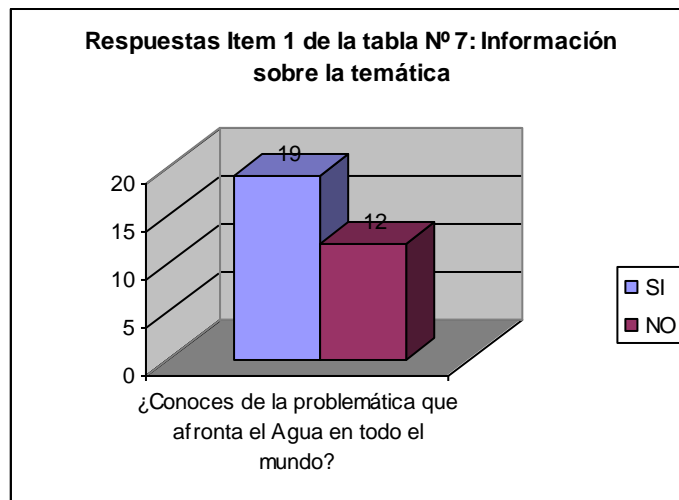
Frente a las respuestas arrojadas encontramos grandes fallas en la información que estos niños tienen en cuanto al tema, sin contar con la poca frecuencia con que se aborda este tema en sus diferentes lugares de estar.

Se observó que en ambos grupos los conceptos sobre la conservación del agua existen, con lo que se demuestra que el sistema de educación presente cumple con la enseñanza básica sobre el tema.

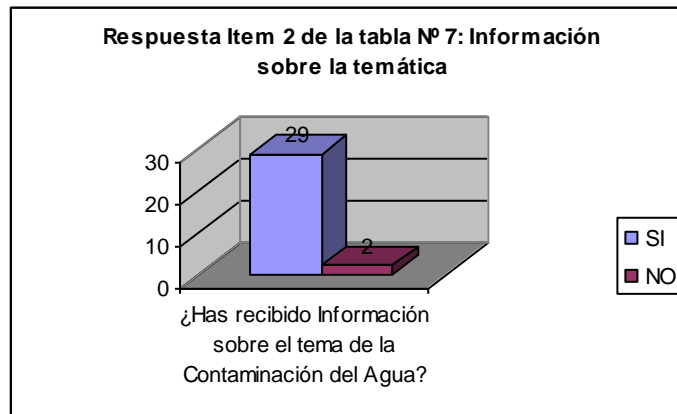
ÍTEM	SI	NO	TOTAL
Saben del problema del Agua	19	12	31
Han recibido Información sobre la Contaminación del Agua	29	2	31
Sabias que puedes ayudar a mejorar esta situación	27	4	31

**Tabla 7. Información sobre la temática**

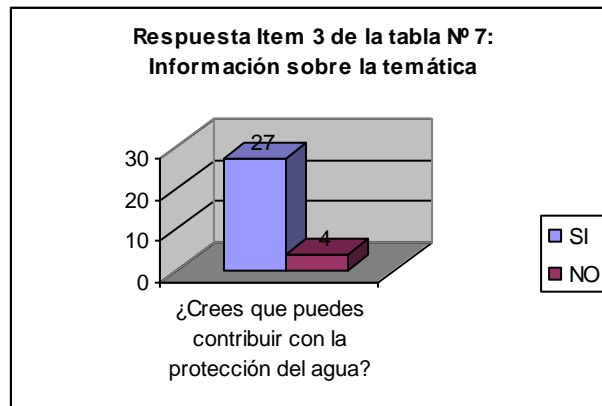
En la gráfica se puede observar el comportamiento de los tres interrogantes más relevantes de toda la encuesta elaborada, a través de esta se pudo notar la importancia de esta temática como eje principal en el contenido educativo para el desarrollo del proyecto.



**Figura 2. Información sobre la temática Ítem 1**



**Figura 3. Información sobre la temática ítem 2**



**Figura 4. Información sobre la temática ítem 3**

Con base en estos resultados se evidencia que en un 61.29% los menores reconocen la problemática que presenta el agua ante el mal uso que el hombre le brinda. Con respecto a si han recibido información sobre el tema en cuestión un 93.5% afirman que la han recibido por parte de la escuela, el 87.0% sabe que puede mejorar una parte los problemas de contaminación y mal uso del agua en su diario vivir.

Un aspecto a resaltar en esta investigación radica en la orientación que estos niños reciben en sus hogares, según los datos de las encuestas solo un 60% del

Grupo 1 recibe esa información de sus padres y del grupo 2 un 75%, cabe resaltar que en el momento de la encuesta los niños ya tenían conocimiento sobre la temática.

Para los requerimientos temáticos, el modelo pedagógico que se tomo fue el conductivista, y los dos puntos principales que se tomaron para el desarrollo del contenido educativo en el juego fueron:

- Normas básicas de conservación del agua.
- Causas de la contaminación del agua.

Es así como toda la temática abordará el uso de conceptos que harán parte del escenario o de los niveles que enfrentará el usuario para adquirir los méritos del software.

Continuando con los resultados obtenidos y observando el aspecto lúdico, en un 100% ambos grupos saben que el juego es una forma de aprender cosas nuevas. Como dato básico para el proyecto, resulta interesante observar la idea de juego que estos menores tienen en su medio común de distracción, normalmente se referían a las maquinitas o consolas de juegos lo que directamente enmarcaba el proyecto hacia el estilo de videojuego para la presentación de la temática.

Se hizo necesario para reforzar esta propuesta, realizar un segundo taller con los mismos grupos de niños pero esta vez dirigido a la búsqueda del estilo más adecuado para el software a desarrollar. Era importante que llamara su atención para lograr de esta manera no solo que fuera atractiva la parte educativa sino también que permitiera poder seguir repitiendo los conceptos sin que el niño note esto y no sea motivo del abandono de la herramienta.

A continuación se relacionan las encuestas tabuladas del primer grupo de 15 niños de Segundo grado de básica primaria.

Ind	Interrogantes	Si	No	Jugar	Leer/ Estudiar
1	¿Qué prefieres hacer en tus ratos libres?			13	2
2	¿Has usado un Computador?	0	15	0	0
3	¿Has usado un Xbox?	13	2	0	0

Ind	Interrogantes	Imágenes/ Luchas	Efectos/ Sonidos	Buenas enseñanzas	Una historia Divertida
4	¿Qué esperas ver en un juego?	11	4	1	0
5	¿Qué es lo que mas te gusta de los juegos?	12	1	1	1

Ind	Interrogantes	Solo	Con Amigos	Con mis padres
6	¿Con quien o con qué juegas normalmente?	4	10	1

Ind	Interrogantes	Prefiero Juego 1	Prefiero Juego 2
7	Has usado el juego 1 "Preguntas y Respuestas" y el Juego 2 "Super Mario Bros", ¿Cuál te gusta más?	3	12

**Tabla 8. Resultados de la Segunda encuesta realizada ante el primer grupo de menores de la escuela Mixta Nueva Colombia**

Los siguientes son los datos de las encuestas tabuladas del segundo grupo de 16 niños de tercer grado de básica primaria.

Ind	Interrogantes	Si	No	Jugar	Leer/ Estudiar
1	¿Qué prefieres hacer en tus ratos libres?			14	2



2	¿Has usado un Computador?	0	16	0	0
3	¿Has usado un Xbox?	14	2	0	0

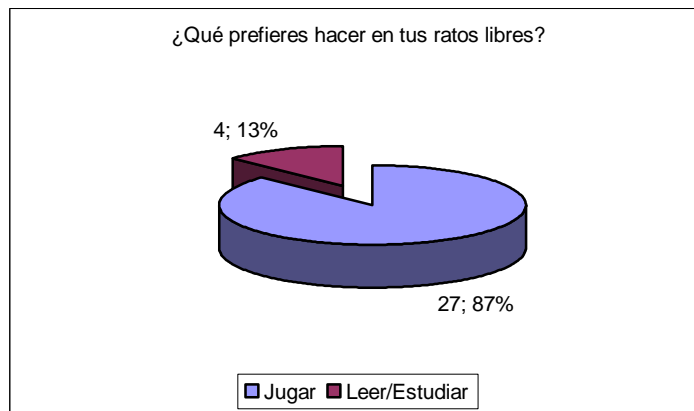
Ind	Interrogantes	Imágenes/ Luchas	Efectos/ Sonidos	Buenas enseñanzas	Una historia Divertida
4	¿Qué esperas ver en un juego?	11	5	0	0
5	¿Qué es lo que mas te gusta de los juegos?	13	1	1	1

Ind	Interrogantes	Solo	Con Amigos	Con mis padres
6	¿Con quien o con qué juegas normalmente?	4	11	1

Ind	Interrogantes	Prefiero Juego 1	Prefiero Juego 2
7	Has usado el juego 1 "Preguntas y Respuestas" y el Juego 2 "Super Mario Bros",Cuál te gusta más?	2	14

**Tabla 9. Resultados de la Segunda encuesta realizada ante el segundo grupo de menores de la escuela Mixta Nueva Colombia**

Con los datos arrojados en la segunda encuesta, la cual iba más dirigida a la definición de la presentación del software y su estilo, se observó que según toda la población encuestada en un 87.09% el juego es la actividad de entretenimiento más usada mientras que el habito de la lectura solo comprende un 12.91% en los menores según sus propias opiniones.

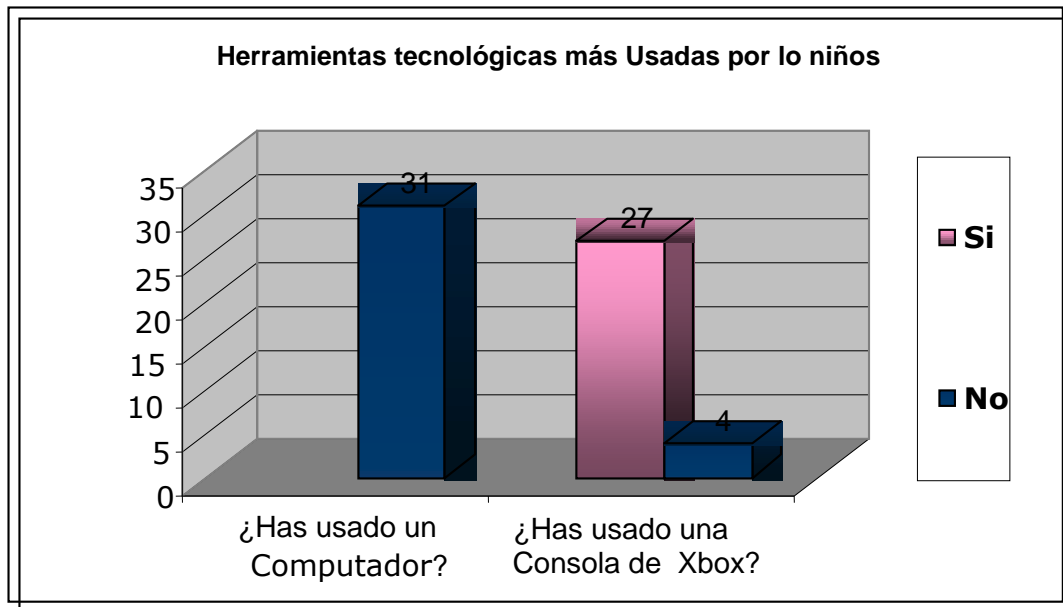


**Figura 5. Actividad de entretenimiento preferida por los niños**

En cuanto al uso de las herramientas tecnológicas existentes en el medio de estos menores, en un 100% todos expresan no haber usado un PC, cabe aclarar que la escuela visitada no cuenta con una dotación de equipos de cómputo.

Por otro lado en cuanto a las herramientas electrónicas, las consolas de juegos o “maquinitas” no solo son conocidas sino además usadas por un 87.09% de ellos, las famosas Xbox, Play I, Play II, Play III y Nintendo 64 son invenciones tecnológicas que dominan con gran poder el mundo del entretenimiento.

Como parte de la actividad realizada con los menores, en un taller frente al PC se probaron dos juegos, uno denominado “Gran Juego de Preguntas y respuestas Primaria Activa” de OCEANO MULTIMEDIA y “super Mario Bros” de NINTENDO con el fin de observar la afinidad con el estilo de presentación que cada uno maneja, aplicaciones educativas o de videojuegos.



**Figura 6. Herramientas tecnológicas más usadas**

Es posible concluir que el objetivo principal del proyecto a través del juego no es enseñar por primera vez el tema relacionado con la conservación del agua de una manera explícita, tampoco son las bases teóricas-prácticas derivados del desarrollo y la aplicación, sino dejar bien clara la fundamentos pedagógicos y los principios enmarcados en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se debe tener en cuenta en el diseño de videojuegos cuyo objetivo es divertir pero educando a la vez de una manera implícita. El juego es un excelente medio pero debe ser entrelazado con la concepción normal del videojuego electrónico creado por las grandes empresas del entretenimiento como son NINTENDO, CAPCOM, KONAMI, entre otros.

Según algunos estudios los niños prefieren los videojuegos a la televisión según indica un estudio realizado por la Universidad de Navarra en el que han

participado 4.000 escolares. Y la verdad, no es de extrañar viendo la tele basura que inunda nuestros televisores.

Según este estudio, los niños prefieren **Internet, los videojuegos o el teléfono móvil** antes que la televisión, sobretodo por su mayor interacción. En concreto, el 47% prefiere los videojuegos mientras que un 34% elige la TV. Estas cifras respaldan de nuevo el porque los videojuegos son un estupendo medio para la educación o la publicidad.

El 86% juega y sus temas preferidos son la aventura y la acción; el 38% piensa que reducen su dedicación al estudio, y el 18% reconoce que pueden resultarles violentos. En cuanto al móvil, 54% de los niños tiene uno y el 29% lo utiliza para jugar.

### **9.1.3 Especificación del tipo de ambiente Educativo como alternativa de solución**

Existen ciertos elementos comunes en los videojuegos que los hacen atractivos para los niños. Por ejemplo, la existencia de un personaje (protagonista) que pueda identificarse con el niño, que no cause rechazo y que facilite el logro de los objetivos de los juegos. La mayoría de los videojuegos proveen una gran cantidad de personajes, especialmente antagonistas, los cuales van apareciendo a medida que se va avanzando a través de los niveles de juego establecidos, exponiendo al jugador a mayores desafíos.

La existencia de un desafío juega un rol decisivo en los videojuegos, así como el entregar feedback constantemente, aun cuando los avances sean insignificantes no representen grandes eventos en el juego. Asimismo, la presencia de un aspecto de fantasía y curiosidad hace de este tipo de software herramientas intrínsecamente motivadoras.

Con base a toda la información obtenida a través de los eventos anteriores, se propone desarrollar un software con contenido educativo sobre la Conservación del agua basado en el estilo de videojuego tradicional con la filosofía que enmarca los elementos claves de un buen desarrollo como son el guión, la dirección artística, la jugabilidad divertida, un diseño de interfaz fácil y atractivo y un excelente mapeado de niveles.

De esta manera se podrán satisfacer las necesidades de enseñanza en lo que concierne a La conservación del Agua, los principales riesgos del hombre si se agota, las fallas en el resto de los seres vivos y la protección contra la contaminación.

El software es un juego con la concepción detallada que esto implica, diseños de mapas, niveles, gráficos en 2D y 3D, animaciones y efectos, jugabilidad con teclado y control Joystick, generación de sonidos mientras se ejecuta y sobre todo la posibilidad de seguir un guión que con la historia visual envuelve al usuario en un reto de conservación, preservación y aprecio por el recurso vital de la humanidad llamado agua.

#### **9.1.4 Modelo pedagógico del proyecto**

El juego es una característica inherente de la especie humana; los historiadores del juego han mostrado la existencia de actividades lúdicas en las más diversas culturas. Hasta finales del siglo XIX, la acción de jugar había estado asociada al entretenimiento y a la diversión.

Este hecho cambio gracias al movimiento pedagógico de la Escuela Nueva en la que el juego adquirió un importante protagonismo como metodología de enseñanza. El juego fue introducido en la escuela como algo más que un entretenimiento o una diversión, los educadores intuyeron algo que muchos años

después ha sido corroborado por numerosas investigaciones: los juegos tienen un potencial educativo importante. No sólo motivan, sino que a través del juego se puede aprender, se pueden desarrollar destrezas, habilidades, estrategias. Constituyen por tanto una parte del material pedagógico de los centros educativos actuales.

Cuando utilizamos los juegos con una finalidad educativa las cosas cambian notablemente, los propios juegos se transforman. Siguen siendo juegos pero se utilizan para un objetivo específico, para aprender unos contenidos concretos o para desarrollar algún tipo de estrategias y/o habilidades. El juego queda integrado a un contexto que establece sus propias reglas indicando cómo ha de ser utilizado para sacar más beneficios formativos.

Muchas de las teorías existentes han optado por explicar el juego basándose en su funcionalidad, es decir, en lo que subyace tanto individual como socialmente tras la inmediata experiencia del juego.

A este respecto, algunos investigadores como <sup>22</sup>A. Calvo (1997), mantiene que el juego cumple las siguientes funciones:

- En el desarrollo motor. El juego implica a menudo movimiento lo que estimula, entre otras cosas, la precisión, la coordinación de movimientos, la velocidad, etc.
- En el desarrollo intelectual. Además de movimiento, el juego implica también comprender el funcionamiento de las cosas, solucionar situaciones, elaborar estrategias de actuación, etc.

---

<sup>22</sup> CALVO, A (1997). "Ocio en los noventa: los videojuegos". Universidad de Illes Balears (tesis doctoral).

- En el desarrollo afectivo. La ficción característica del juego, la posibilidad de actuar “como si” otorgan al juego un papel fundamental en el desarrollo afectivo de la persona. El juego en su propia simulación estimula la comprensión y maduración de experiencias de vida.
- En el desarrollo social. El juego es entendido también como forma de relación. Además de su dimensión socializadora, su capacidad de generación simbólica de roles le convierte en un eficaz agente de transmisión de los valores y actitudes dominantes en nuestra sociedad.

Sin duda estas cuatro dimensiones están presentes en el uso actual de los juegos de ordenador. Los estudios sobre la influencia de este tipo de “software” en el aprendizaje todavía son escasos y la mayoría de las aportaciones las podemos agrupar en torno a tres aspectos: las aplicaciones curriculares, los resultados de aprendizajes obtenidos a partir del uso de los videojuegos y el uso de los videojuegos como entrada al mundo virtual.

Usando todas estas ideas, surgen una serie de relaciones entre las características que adopta el juego diseñado y los sistemas educativos. A continuación se listan las acciones que se pueden realizar en el juego con su análogo en una aplicación de enseñanza.

- Comenzar una partida: en una aplicación de enseñanza sería equivalente a crear el modelo del nuevo usuario, que indicará que no dispone de conocimientos en el dominio enseñado, o inclusive, confrontará los conocimientos previos.
- Tutorial del juego: algunos juegos contienen fases iniciales sencillas de familiarización con el entorno e interfaz. Extrapolando esta idea, se diseñó algo semejante para exponer los conocimientos previos en el juego para

facilitarle al usuario un dominio de la temática a desarrollar. Es importante recordar que deben existir conocimientos básicos en la temática por parte del usuario.

- Superar un nivel (puzzle o quizzle): es equivalente a resolver un ejercicio planteado por el módulo pedagógico. En este proyecto, el reto no se ha definido como un objetivo totalmente educativo, se ha hecho una analogía entre el principio educativo que maneja el nivel y la necesidad del personaje para recrear la escena del juego, es decir, Si cumples con el principio educativo básico, puedes pasar al nivel siguiente.
- Grabar una partida: cada vez que se supera un nivel el usuario tiene la posibilidad de almacenar su estado para hacerlo persistente y volver a ese punto más adelante. En un sistema educativo eso se traduce en almacenar el modelo del usuario y el estado de la historia que hace las veces de guión. La partida guardada almacenaría también información sobre qué ejercicios ha resuelto ya, para dar la posibilidad de repetir uno anterior. De manera similar, el usuario puede guardar el estado de juego que lleva, para no perder la secuencia del juego mismo. En este caso, no se guardan los ejercicios resueltos, solo su estado de avance y el punto de la historia en la que está.
- Cargar una partida: realiza la acción inversa, recuperando el modelo del usuario y los niveles superados. La carga de una partida da la opción de continuar por el siguiente nivel, de repetir uno anterior, o uno parecido a alguno ya resuelto.



- Fin de la partida: se llega a este estado cuando se han superado todos los niveles del juego. En la aplicación de enseñanza supone el reconocimiento por parte del programa de que el usuario sabe todo lo que se le puede enseñar. La historia es llevada a su final y el usuario es consciente de haber recorrido todo el juego.
- El usuario no consigue superar un nivel ("le matan"): simboliza que el usuario no ha resuelto correctamente el ejercicio, y debe volver a intentarlo, al igual que ocurre con los niveles en los juegos.

Con base a estas acciones del juego comparadas con una aplicación de enseñanza, es necesario ajustar el enfoque pedagógico del proyecto a cierto asocio entre los modelos conductistas y constructivistas, los cuales, aunque no se cumplan a cabalidad, relacionan el grado de interactividad planteado en el software según la temática utilizada.

El nuevo modelo pedagógico de aprendizaje combinado Blended learning, podría ajustarse con ciertas limitantes a la situación del software diseñado. En este modelo, se utiliza el trabajo basado en herramientas telemáticas para aprender conceptos, destrezas que luego serán reforzados en las sesiones presenciales.

Puede tener muchas combinaciones ya que puede depender del planteamiento metodológico que se le de en la parte de formación la cual por lo general, tiende a aplicarse en aplicaciones online (conductista o constructivista/colaborativo).

## **9.2 Diseño de Sistemas y de Software**

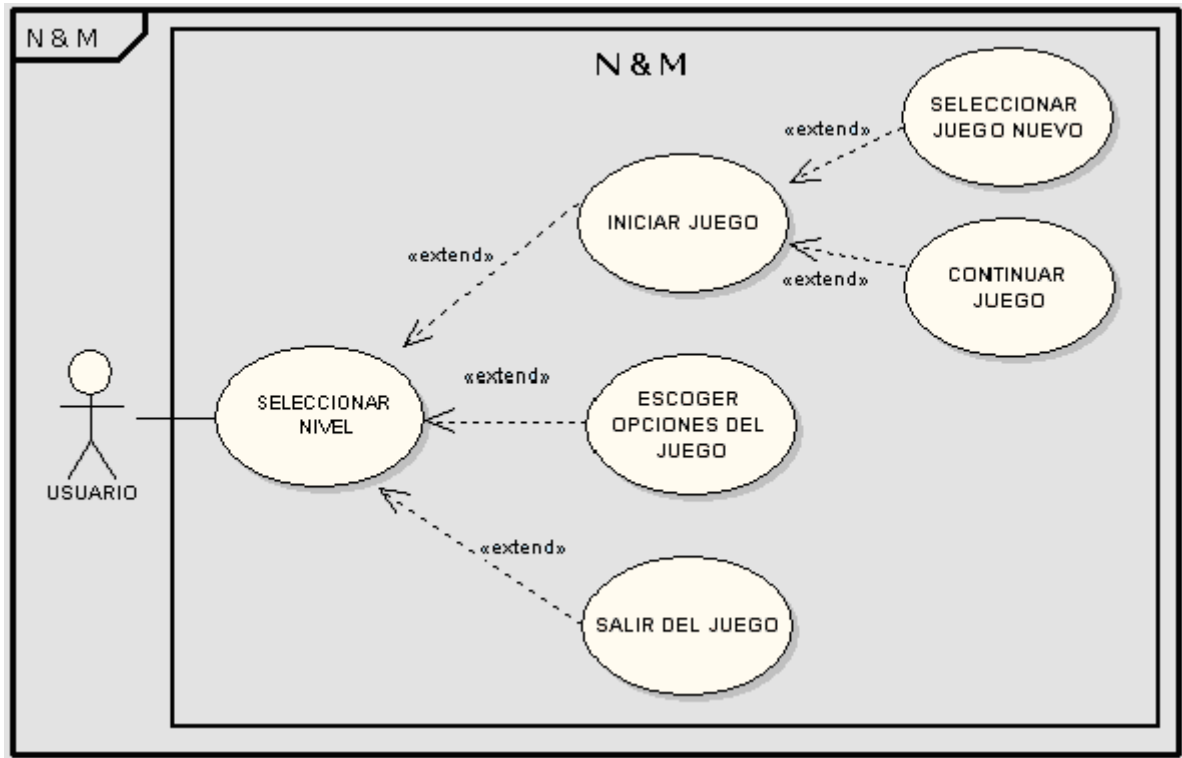
Para el desarrollo de esta etapa utilizamos el lenguaje de Modelado UML que permitirá visualizar, especificar, construir y documentar el software o juego. Para una mayor detalle se podrá consultar el manual técnico.

Se han planteado los siguientes diagramas que representan el modelo usado:

### **9.2.1 Diagrama de Casos de Uso**

Los diagramas de casos de uso permiten observar el comportamiento de la aplicación.

#### **9.2.1.1 Caso de Uso**



Para los casos de uso de las aplicaciones con estilo de videojuegos es evidente que las situaciones se modelan en tres etapas, la que inicia la sesión en el juego, las opciones del mismo y la que lo finaliza. A partir de allí se especifica inicialmente el guión o trama del juego. Con base a este contenido, se modelan los ambientes y escenarios a utilizar, se definen los personajes y las características que llevarán, la vestimenta, la apariencia física del personaje y las habilidades que comprenderían aspectos más profundos e impactantes como los efectos o poderes del personaje, sus movimientos y las diferentes evoluciones que este logre a medida que avance el juego.

### 9.2.1.2 Descripción de los Casos de Uso

<b>Identificador</b>	N&M_1
<b>Nombre Caso de Uso</b>	<b>Seleccionar nivel</b>
<b>Necesario/Deseable</b>	Necesario
<b>Resumen</b>	Permite ver un video del nivel, con el fin de entrelazarlo y ponerlo al tanto de la temática del juego
<b>Actor Principal</b>	Niño de primaria
<b>Curso Básico de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se muestra una pantalla inicial para que el usuario escoja el nivel.</li> <li>2. El usuario escoge el nivel             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Si el usuario escoge un nivel superior el cual no haya cumplido con los propósitos del anterior, arroja un mensaje de error y vuelve a la pantalla inicial para escoger nuevamente el nivel de juego. Vuelve paso 1</li> <li>2.2. Si el usuario escoge un nivel superior habiendo resuelto todos los retos del anterior, el sistema procederá a continuar con la carga del nivel escogido por el usuario. Sigue al paso 3.</li> </ol> </li> <li>3. Se muestra un video introductorio la temática que maneja el juego</li> <li>4. Muestra las diferentes opciones que el niño puede escoger para su juego. Se muestra un video introductorio la temática que maneja el juego</li> <li>5. Muestra las diferentes opciones que el niño puede escoger para su juego.</li> </ol>
<b>Autor</b>	Nelcy Liliana Casallas & Marlon Cárdenas
<b>Fecha</b>	10-10-06

<b>Identificador</b>	N&M_1.1
<b>Nombre Caso de Uso</b>	<b>Iniciar Juego</b>
<b>Necesario/Deseable</b>	Necesario
<b>Resumen</b>	Permite ingresar a un segundo escenario donde encontrara dos opciones
<b>Actor Principal</b>	Niño de primaria
<b>Curso Básico de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario presiona el botón jugar</li> <li>2. la aplicación muestra dos opciones; Juego nuevo, continuar juego</li> </ol>
<b>Autor</b>	Nelcy Liliana Casallas & Marlon Cárdenas
<b>Fecha</b>	10-10-06

<b>Identificador</b>	N&M_1.1.1
<b>Nombre Caso de Uso</b>	<b>Seleccionar juego nuevo</b>
<b>Necesario/Deseable</b>	Deseable
<b>Resumen</b>	Permite ingresar a una nueva partida.
<b>Actor Principal</b>	Niño de primaria
<b>Curso Básico de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario presiona el botón juego nuevo.</li> <li>2. La aplicación muestra el escenario donde se desarrollará el juego.</li> </ol>
<b>Autor</b>	Nelcy Liliana Casallas & Marlon Cárdenas
<b>Fecha</b>	10-10-06

<b>Identificador</b>	N&M_1.1.2
<b>Nombre Caso de Uso</b>	<b>Continuar juego</b>
<b>Necesario/Deseable</b>	Deseable
<b>Resumen</b>	Permite seguir con el juego en la ultima pantalla donde jugo el usuario
<b>Actor Principal</b>	Niño de primaria
<b>Curso Básico de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario presiona el botón continuar juego</li> <li>2. La aplicación mostrara la ultima pantalla en la que se encontraba el jugador antes de salir de él.</li> </ol>
<b>Autor</b>	Nelcy Liliana Casallas & Marlon Cárdenas
<b>Fecha</b>	10-10-06

<b>Identificador</b>	N&M_1.2
<b>Nombre Caso de Uso</b>	<b>Escoger opciones de juego</b>
<b>Necesario/Deseable</b>	Deseable
<b>Resumen</b>	Permite al usuario escoger la opciones del juego
<b>Actor Principal</b>	Niño de primaria
<b>Curso Básico de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario presiona el botón Opciones</li> <li>2. La aplicación mostrará unas opciones <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Modo de pantalla completa: permite ver la ventana del juego maximizado</li> <li>2.2 Idioma: No esta disponible en el momento</li> <li>2.3 Volver: regresa a la pantalla principal</li> </ol> </li> </ol>
<b>Autor</b>	Nelcy Liliana Casallas & Marlon Cárdenas
<b>Fecha</b>	10-10-06

<b>Identificador</b>	N&M_1.3
<b>Nombre Caso de Uso</b>	<b>Salir del juego</b>
<b>Necesario/Deseable</b>	Deseable
<b>Resumen</b>	Permite salir del juego
<b>Actor Principal</b>	Niño de primaria
<b>Curso Básico de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario presiona el botón salir</li> <li>2. La aplicación cierra la ventana del juego guardando el ultimo escenario donde se encontraba</li> </ol>
<b>Autor</b>	Nelcy Liliana Casallas & Marlon Cárdenas
<b>Fecha</b>	10-10-06

### 9.2.2 Diagrama de Secuencias

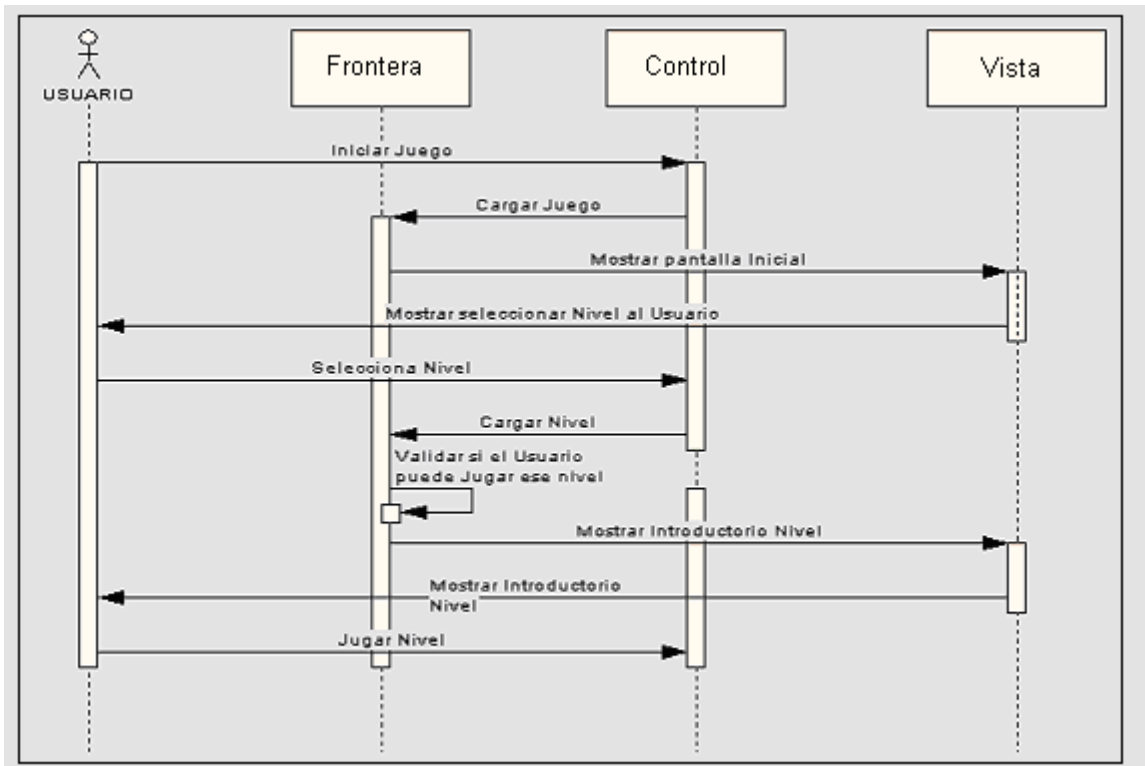


Figura 7. Diagrama de secuencias del juego cuando el nivel escogido es el correcto



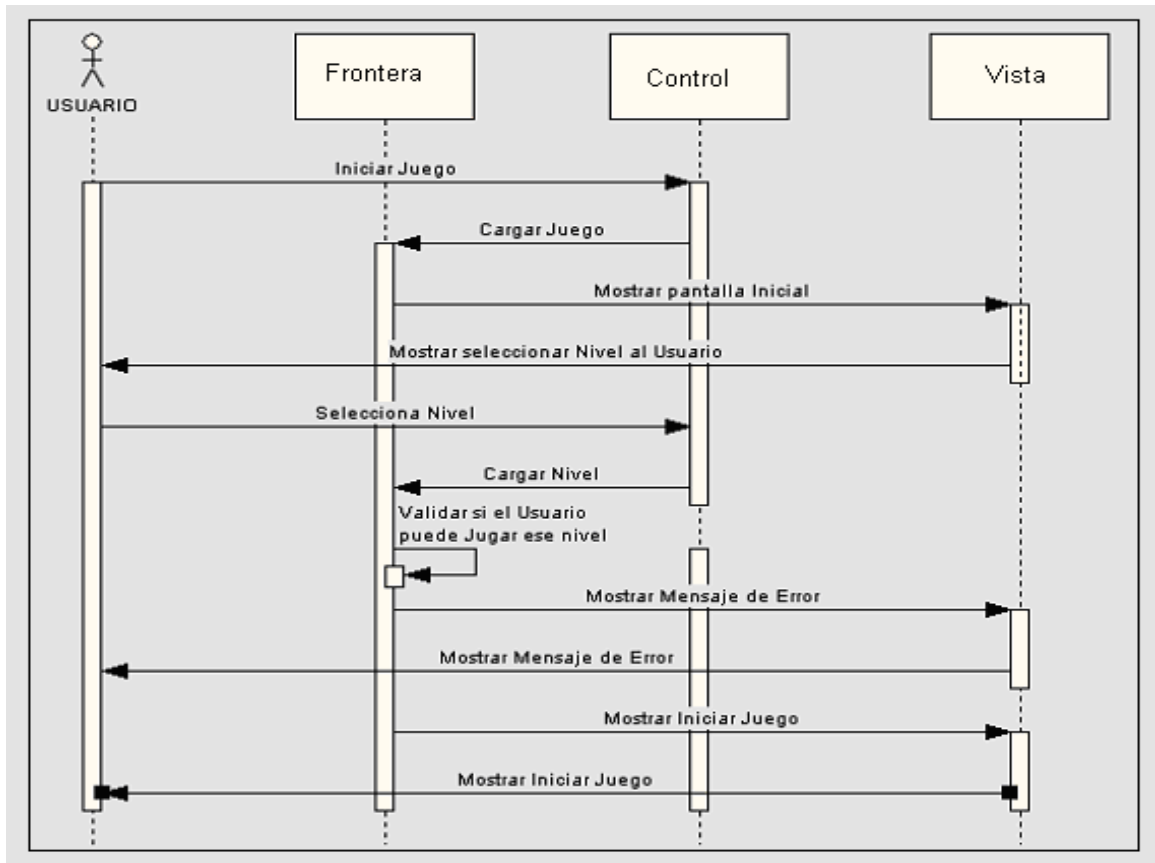
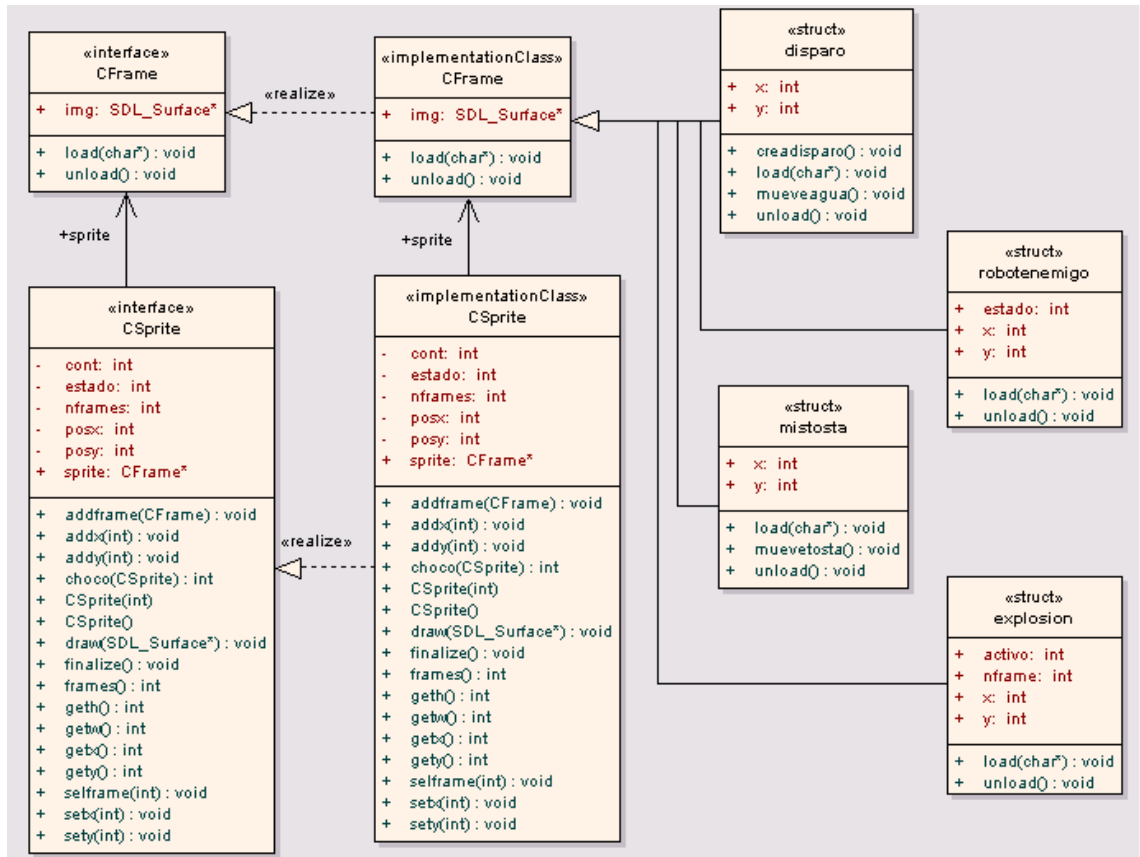


Figura 8. Diagrama de secuencias del juego cuando el nivel escogido no es el correcto

### 9.2.3 DIAGRAMA DE CLASES



## 9.2.4 Diagrama de Eventos

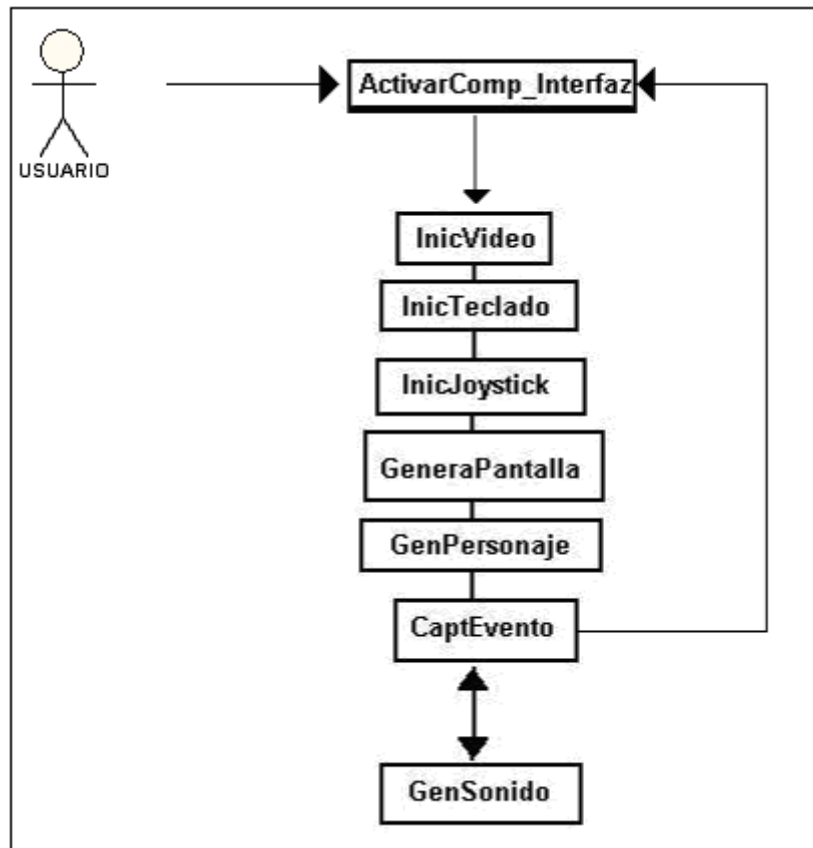
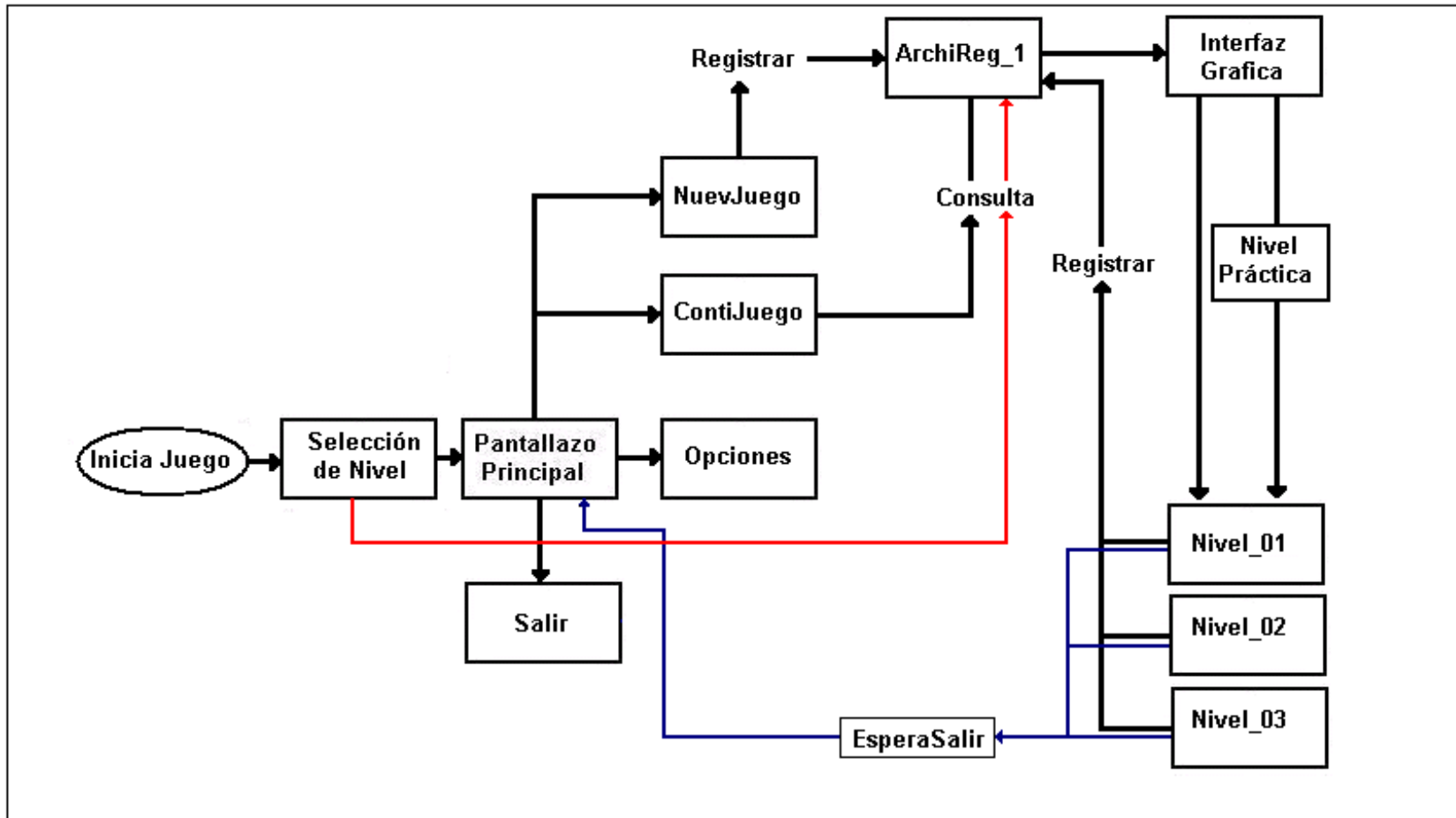


Figura 9. Diagrama de eventos

Con estas clases se hará más fácil la labor de revisión de las etapas claves en un videojuego en cuanto a funciones y clases realizadas, en este caso se muestra la secuencia normal de eventos para el manejo de interfaces comunes que activan el modulo de interactividad tanto gráfica como manual.

### 9.2.5 Diagrama del Sistema



### **9.3 Desarrollo del Sistema**

El software o videojuego N & M está formado por un nivel o mundo gráfico con un alto contenido de imágenes en 2D y 3D en ambientes simulados con el cual se desarrolla el contenido pedagógico sobre la conservación del agua dirigido al usuario enmarcado anteriormente en el análisis de requerimientos.

Para el desarrollo del software, se hace necesario definir las etapas que brindarán las bases para la construcción final después de puntualizar la temática y la presentación de la herramienta.

Estas etapas son bien conocidas en las empresas que se dedican a la creación de este tipo de software, es muy importante tener claras estas etapas, conocerlas previamente para que al momento de iniciar la ejecución solo sea armar el rompecabezas que arrojó el diseño elaborado. Dentro de esas etapas existe la creación del Guión, la definición de los Escenarios, de los Personajes y los efectos de Animación a implantar.

#### **9.3.1 El Guión**

La historia del juego gira en torno a la falta de agua que afronta el mundo en el año 2199. La sequía es total en muchas zonas y existe solo una región que posee aún suministros de aguas gracias a unos ríos que están siendo controlados por un personaje antagónico llamado El Gran Emperador. Este personaje tiene a la poca población humana que habita sobre la tierra controlada, debido al mismo recurso natural. La necesidad de acceder a las raciones de agua los somete ante el gobierno tirano de este último personaje.

Es el futuro y en ella las máquinas y los robots son las mejores invenciones del hombre. Sin embargo por su descuido, la falla sobre el mismo planeta y sus recursos naturales han hecho de este avance algo sin importancia. Antes de presentarse la sequía, el hombre había creado las máquinas para servirle en las actividades diarias del hogar, oficinas e industrias, pero pese a las nuevas condiciones del planeta, estos fueron destruidos y almacenados en la misma fábrica que los creó, lo más alejado de los humanos debido a que el nuevo gobierno no los consideraba seguros para sus intenciones.

Los robots en su momento eran construidos por una computadora central la cual de igual manera fue desechada. Por su condición de autómatas o autosuficientes no perecieron ante los daños causados. Esta siguió en su desarrollo y como pudo indagó por medio de grandes procesos inteligentes sobre las intenciones del Gran Emperador descubriendo una terrible verdad.

Los humanos no han sido concientes del daño que ellos mismos ocasionaron a su recurso natural máspreciado, siempre ignoraron las normas básicas de Conservación del agua y por ende sus generaciones no recibieron estos conocimientos. Ahora son una población vulnerable la cual esta siendo sometida por el Gran Emperador en beneficio de él. No conocen la forma de cuidar la poca agua que les queda y esta es una misión que asume la computadora central debido a que no solo esta en riesgo la vida humana sino también la de él y sus robots como invención del hombre. Debido a esto reconstruye un robot casero modelo N estilo cafetera, barredor y limpiador con procesador 286 al cual le asigna la misión de ir hasta donde se encuentran los humanos y llevarles el libro sagrado donde están escritas las instrucciones claves sobre el cuidado del agua y sus principales usos.

Para toda esta misión el debe desplazarse por el desierto en medio de la zona más árida del planeta en ese momento y luchar contra varios robots enemigos que el Gran Emperador a dejado para impedir la búsqueda del Libro sagrado. Para obtener este libro es necesario conseguir las llaves mágicas que se hayan en la región escondida donde a la vez esta el Libro. Una vez obtenido el libro, el robot Modelo N deberá regresar a la base y tomar un vehiculo que lo transportará hasta donde están los humanos y podrá entregar así el libro con las instrucciones básicas sobre el agua.

Una de las desventajas del robots es su modelo, N son los modelos de tipo Hogar y no poseen ninguna arma de defensa, todo lo contrario. Fue la única máquina que pudo ser restaurada y para prepararla en su misión, la Computadora central la dota de un arma efectiva en contra de los circuitos electrónicos: El Agua.

En su cafetera este tendrá una ración de agua la cual utilizará a presión como arma pero que dado el caso si esta es desechada en su totalidad al llegar al final de su misión, no le permitirá adquirir las llaves mágicas y el Libro, por el mismo principio de Conservación del recurso.

Un mundo o nivel es un ambiente en el cual se simula una situación para el personaje central del juego quien guiado por el usuario deberá afrontar retos que según el contenido planteado definirán la historia o narrativa del juego. Es importante indicar que una de las características del software es su gran similitud con los videojuegos tradicionales con los componentes tradicionales como son personajes enemigos, habilidades por parte del personaje grafico central protagonista, ambientes gráficos en 2D y 3D y sonidos que abordarán la mayor atención y entretención del usuario o jugador.

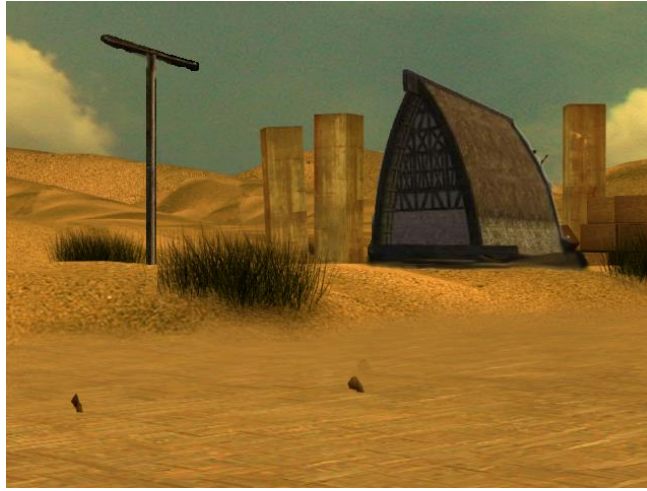
Para abordar una correcta representación del mundo real en cada etapa o nivel planteado, se utiliza un enfoque orientado a objetos lo que facilitará darle acciones a los elementos que se encuentran en el nivel, por ejemplo, los botones de acceso al juego (jugar, Instrucciones, Salir), los personajes gráficos creados que deberán colisionar y ser afectados por muchas acciones, etc.

Dentro de este mundo existe una historia general que determinará la misión general para el personaje y usuario a la vez, de igual forma se encuentran pequeñas etapas de enseñanza sobre la temática abordada con el ánimo de darle objetivo a los logros del mismo personaje mencionado anteriormente.

### **9.3.2 Escenarios Gráficos**

Los ambientes creados están basados en el contexto general del contenido temático, en este caso el del agua y la sequía que afrontan muchos lugares del planeta. Básicamente recopilan una serie de aspectos que asocian al usuario con la situación con la temática abarcada, de esta manera se ejemplifica cada contenido y cortantemente le permiten al usuario construir conceptos propios y asociarlos con los aspectos visuales.





**Figura 9. Escenarios gráficos (desierto)**

Es importante resaltar con cada pantallazo, que aunque editado de otros contenidos, debe guardar una relación muy significativa con la situación expuesta. En este caso, el personaje afronta una realidad de sequía para lo cual es de imaginarse que la condición de la zona que el habita debe comprender la necesidad del agua. Aspectos como escasa vegetación, suelos áridos, ambientes inhóspitos para los humanos son solo entornos que enmarcan la historia creada.

Algunos otros ambientes muestran relación con varios aspectos del contenido, en el caso de la contaminación del agua, se usan cajas que indican peligrosidad por sustancias químicas, las cuales le muestran al usuario la irresponsabilidad de no asegurar dichos materiales en lugares menos expuestos.

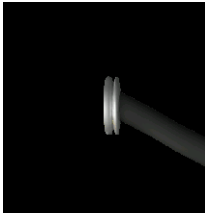
De igual manera hay coherencia con el guión elaborado debido a que se expone que el medio o el habita no puede ser habitado por seres humanos.




**Figura 10. Escenario gráfico (Primer nivel)**

Como elementos gráficos se usaron ciertas imágenes que daban peso a los paisajes y escenarios. Consistía en la vinculación en los escenarios con apariencia de 3D pero con una limitante, la rotación de la imagen.

Estos son algunos elementos básicos en la construcción de los escenarios completos que brindan resaltos y obstáculos para los personajes centrales.

ELEMENTOS	GRAFICO
<p>Componente en la construcción de animación sobre el personaje gráfico</p>	

<p>Adorno de ambiente utilizado para la proyección de espacios adecuados dentro de la escenografía, no representa obstáculo, solo un accesorio visual.</p>	
<p>Imagen representativa de la decoración opaca vegetal, su fondo no es real, permite difundir y asociar con el fondo de la escena.</p>	
<p>Imagen central que representa el medio de comunicación entre aplicación y personaje gráfico, la solides le da aspecto de máquina</p>	
<p>Elemento de visión para los escenarios que recobran la dirección del guión sobre el contenido.</p>	

**Tabla 10. Elementos básicos en la construcción de los escenarios**

### **9.3.3 Personajes**

Los personajes representativos están basados en su función vital dentro de la historia. Solo existen personajes por su misión y naturaleza no innecesariamente.

PERSONAJE PRINCIPALES	GRÁFICO
<p>Personaje principal del video juego cuya misión es la de guiar al usuario dentro del guión elaborado.</p>	
<p>Personaje gráfico secundario quien colabora con la finalidad del guión. Es una tostadora de pan que representa los electrodomésticos en la parte del hogar tradicional.</p>	
<p>Robot Enemigo obstáculo y atacante</p>	

**Tabla 11. Personajes del videojuego**

Estos personajes fueron editados según contenidos previos galería de imágenes para videojuegos con licencias gratuitas como proyectos de estudiantes de universidades latinas. Se ajustaron según las necesidades de la temática diseñada.

#### **9.3.4 Asociación del contenido Educativo con los escenarios y personajes**


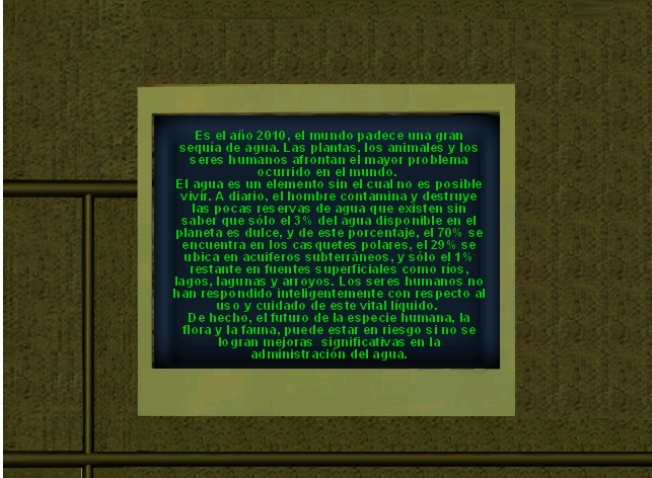
Uno de los puntos más críticos en la construcción del software, fue clasificarlo dentro de las categorías de juegos que existen en la actualidad. Se manejaron varias hipótesis que en la práctica no le brindaban una base a la aplicación educativa como tal. Era necesario reforzar este aspecto y lo más importante, sustentarlo.

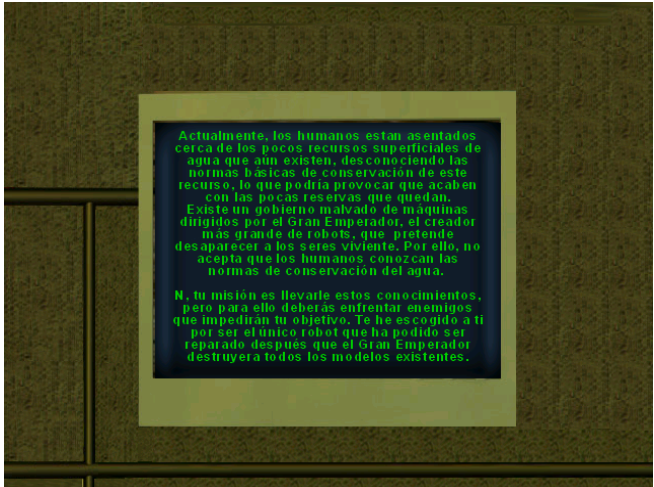


El formato adecuado para el software fue el de videojuego ya que representaría una mayor popularidad y permitiría a su vez, implementar en el usuario final a través de otros medios de ejecución como son las consolas de video juego como Play Station.

Considerando el uso limitado que los niños de educación básica primaria pueden hacer de un computador en sus escuelas, resulta fundamental buscar alternativas que sean más económicas, que permitan un mayor auge sistemático y masivo en su uso de manera que maximice la exposición de los contenidos educativos. Por otra parte, es necesario considerar una tecnología transparente, es decir, fácil de adoptar y manejar por un usuario que carece de dominio de computadores y/o cualquier otra plataforma.

Es así como los videojuegos se convierten en una de las formas más atractivas para impartir conocimiento, reflexiones, publicidad inclusive igual de llamativa que la televisión para jóvenes y adultos. El videojuego es así la solución final a la propuesta y se genera la historia con el único fin de crear un espíritu ecológico y concientizar al usuario de la problemática actual del agua y de las consecuencias del deterioro de este recurso inmerso en la finalidad del juego como tal, luchar contra los enemigos y pasar cada nivel o mundo. A continuación se muestran los

formatos para la presentación de la historia o guión básico, tanto de entrenamiento como de inducción al usuario dentro del juego.

ELEMENTO	GRÁFICO
<p>Introductorio que asocia la enseñanza y reflexión con el contenido y misión del juego. El personaje central recibe la enseñanza a través de una conexión con un cable de conexión entre la Computadora Central (Personaje Propio del Juego) y el Personaje Grafico central (usuario), así se le enseña al usuario el fin</p>	
<p>El usuario a través de estos pantallazos observa y lee la historia o guión tejido a alrededor del juego.</p> <p>Es muy similar a las formas tradicionales de los videojuegos.</p>	

<p>Pantallazos en secuencia que completan el curso de la enseñanza (5 imágenes con texto y efectos)</p>	 <p>Actualmente, los humanos están asentados cerca de los pocos recursos superficiales de agua que aún existen, desconociendo las normas básicas de conservación de este recurso, lo que podría provocar que acaben con las pocas reservas que quedan. Existe un gobierno malvado de máquinas dirigidos por el Gran Emperador, el creador más grande de robots, que pretende desaparecer a los seres vivientes. Por ello, no acepta que los humanos conozcan las normas de conservación del agua.</p> <p>En tu misión es llevarle estos conocimientos, pero para ello deberás enfrentar enemigos que impidan tu objetivo. Te he escogido a ti por ser el único robot que ha podido ser reparado después que el Gran Emperador destruyera todos los modelos existentes.</p>
<p>Mensajes de Entrenamiento entre usuario y aplicación, se prepara para proceder y usar habilidades.</p>	 <p>Mercurio Plásticos Plásticos Bolsas</p>
<p>En la pantalla se generan los mensajes según los eventos capturados provenientes del usuario.</p>	 <p>Para desplazarte utiliza los cursores izquierda y derecha.</p>




<p>Indicador de para el usuario que lo mantiene sobre la línea del juego para evitar distracción y otras acciones indebida.</p> <p>Se puede observar igualmente el indicador de estado del usuario en el juego, el cual evidencia la “vida” activa para continuar (esquina superior izquierda).</p>	 <p>The screenshot shows a 3D game environment with a brick wall background. In the top left corner, there is a small yellow character icon with large eyes, representing the user's state. In the top right corner, a text box contains the mission objective: '¿A dónde vas?, la Región Escondida está al otro lado, no te desorientes de tu misión...'. Below the text, 'N° 69' and 'robofactory' are visible on the wall. In the foreground, there are several metal barrels and a small yellow robot-like character on the right.</p>
---	--

Tabla 12. Formatos para la presentación del guión

### 9.3.5 Niveles o Mundos del Juego

Los Niveles del juego son tres. El primer Nivel o Mundo como se suele llamarse es el básico, permitirá al usuario conocer la finalidad del juego y recibir el entrenamiento necesario para la lucha, la comprensión de las habilidades y el reconocimiento de los ambientes creados.

Un mundo o nivel es un ambiente en el cual se simula una situación para el personaje central del juego quien guiado por el usuario deberá afrontar retos que según el contenido y la historia, definirán la historia o narrativa del juego. Hasta este punto es importante indicar que la característica primordial del software es su similitud al formato de videojuego con los componentes tradicionales como son personajes enemigos, habilidades por parte del personaje grafico central protagonista, ambientes gráficos en 2D sonidos que abordarán la mayor atención y entretención del usuario o jugador.

El objetivo del primer Nivel será comprender el concepto de Ahorro del agua, el cual irá de la mano de la única arma del personaje central, un disparador de agua.



Será necesario para el usuario enfrentar enemigos que no le permitirán cumplir con su misión. En este enfrentamiento, estará sujeto a mantener equilibrado y racionalizado el uso del agua al que este tiene derecho, en caso de poder cumplir con este primer objetivo, el paso al segundo nivel será negado.

Si se cumple esta condición, podrá acceder al Nivel 2, el cual manejará los conceptos de “Normas básicas de Conservación del agua”. En este paso, el usuario deberá encontrar un libro en el cual dichas normas están plasmadas y enseñarlas a los humanos para que aprendan a cuidar el agua, en cualquier momento del nivel 2 deberán ser usadas dichas normas pero no como instrucciones sino como medios de acciones, es decir, el personaje realizará la acción previa a la norma. Una vez consiga la destrucción del enemigo en el Nivel 2, se podrá acceder al Nivel 3, el cual indicará o hará un recorrido por las principales causas de sequías en el mundo al igual que las principales acciones a seguir para la contribución en el cuidado que se puede hacer desde casa. Este nivel posee bajo reto para el usuario, mas bien el personaje avanza en medio de mensajes que le indican las diferentes pautas a seguir pero dirigido más al contenido educativo como tal.

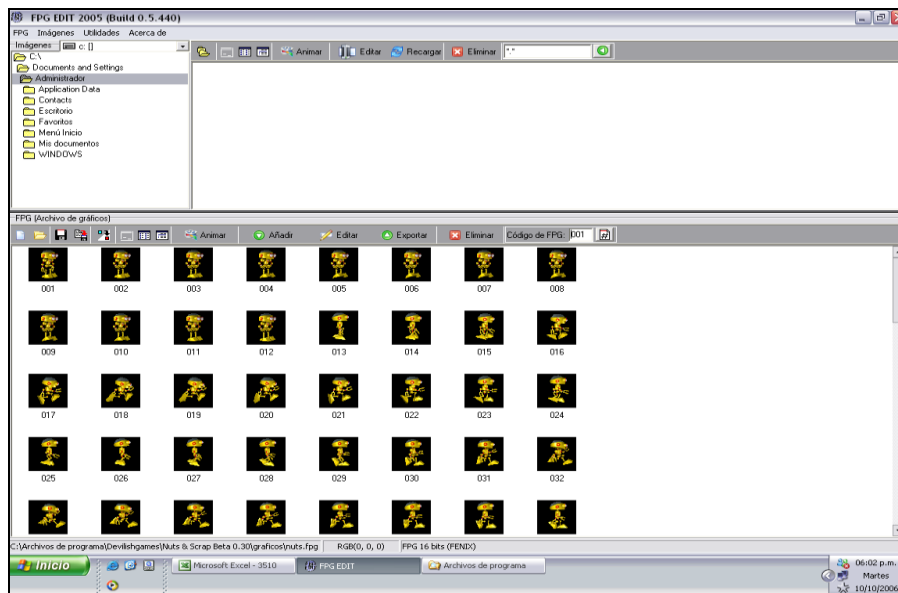
Los efectos de sonido serán recurrentes según la situación que aborde el usuario dentro del juego, en escenas de enseñanza se maneja un contexto, en escenas más animadas una melodía más rítmica y dinámica que representa la “acción”.

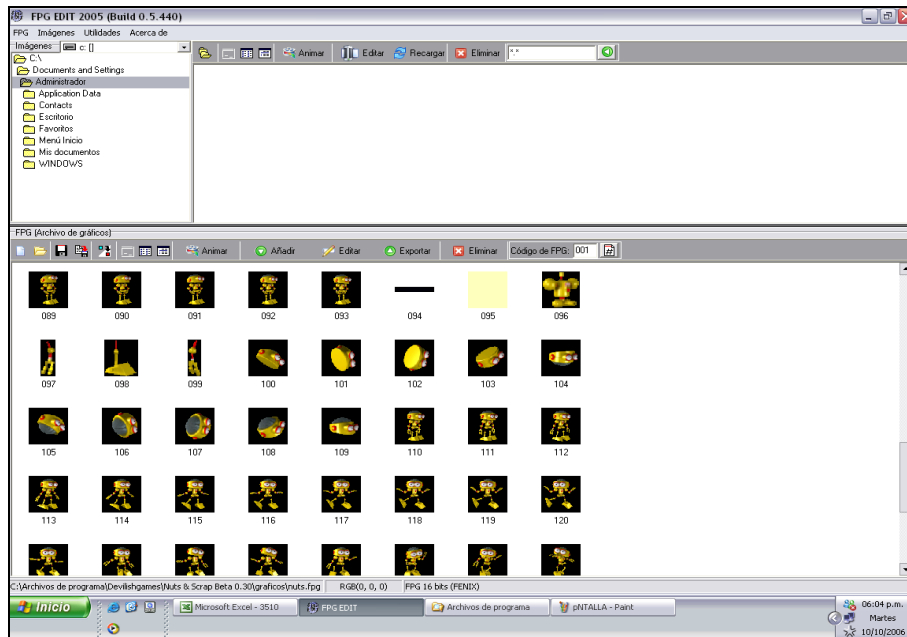
ARCHIVO DE SONIDO	FORMATO
Agua, batería, conexión, eructo, explosión, intro, láser, maquina, pitido	.wav

**Tabla 13. Extensión de archivo de sonido**

### 9.3.6 Diseño de Animaciones

Se elaboraron con secuencias de imágenes que bajo un patrón en el fondo (negro en background), permitió vincular cada imagen con la escena sin alterar el contenido, las herramientas en software empleadas representaron un papel importante en la ejecución del video, poco retraso de buffer, volcado rápido en pantalla, barrido en menos de 0.0000023 segundos, activación de video según el formato actual de la tarjeta del computador entre otras cosas.





**Figura 11. Diseño de animaciones**

Librerías para la creación de Sprite con los personajes y los objetos fueron muy importantes a la hora de crear los efectos visuales de movimiento.

Se implantó la librería con la capacidad para generar movimiento de sprites, animación como soporte básico, y la detección de colisiones.

La clase `CSprite` representa a un sprite. Dicha clase posee dos constructores, práctico ejemplote polimorfismo. Al crear un objeto de tipo `CSprite` es posible indicar el número de frames (fotogramas) que tendrá el sprite. Si es creado el objeto sin pasar ningún parámetro, el sprite tendrá un sólo frame.

Añadiendo múltiples frames, se podrán crear sprites animados. Una vez que ya no se necesiten estos, se podrá llamar al método `finalize()` que se encarga de llamar al método `unload()` de cada uno de los frames que forman parte del sprite, es decir, se encarga de liberar los recursos gráficos (superficies). La forma de añadir frames a nuestro sprite es mediante la función `addframe()`. Sólo se debe pasar

como parámetro el frame que se quiere añadir a la animación del sprite. Con el método `selfframe()` es posible seleccionar el frame actual, el cual será dibujado a continuación del evento.

Para crear la sensación de movimiento interno, será necesario dibujar el sprite e ir cambiando el frame seleccionado cada vez. Lo que permitirá realizar la animación desde el programa directamente, para todo esto, será muy importante conocer el número de frames que tiene el sprite.

El método `frames()` informa sobre cuantos frames tiene el sprite actualmente. Finalmente solo queda posicionar en la pantalla dicho frame y cumplir así con la representación gráfica de la escena. Con los métodos `setx()` y `sety()` se especifica la posición del sprite en la pantalla. Con los métodos `addx()` y `addy()` se indicarán los desplazamientos del sprite en pantalla tomando como punto de referencia la situación actual, es decir, `addx(5)` moverá el sprite 5 píxeles en el eje a la derecha, mientras que `addx(-10)` lo moverá 10 píxeles a la izquierda.

Muy seguramente se presentarán situaciones en donde será práctico conocer la posición del sprite o inclusive su tamaño, para ello es posible acceder a los métodos `getx()` y `gety()` los cuales arrojan la posición en la que está el sprite. Los métodos `getw()` y `geth()` permiten conocer el tamaño del sprite en horizontal y en vertical respectivamente. El método siguiente es `draw()`, y realizará la función más básica de un sprite, es decir, lo dibuja. Este método simplemente dibuja el sprite en la posición y con el frame actual. Toda la información necesaria (posición, frame, etc...) está almacenada en miembros privados del objeto.

Por último, el método `colision()` que permite comprobar si el sprite ha colisionado con otro. Sólo habrá que pasarle como parámetro el sprite con el que queremos comprobar la posible colisión.

### **9.3.7 Inteligencia implementada**

Es importante resaltar las tres dentro del campo de la inteligencia artificial.

- Redes neuronales
- Algoritmos de búsqueda
- Sistemas basados en conocimiento

Son tres enfoques diferentes que tratan de buscar un fin común. No hay un enfoque mejor que los demás, la elección de uno u otro depende de la aplicación. Una red neuronal trata de simular el funcionamiento del cerebro humano. El elemento básico de una red neuronal es la neurona. En una red neuronal, un conjunto de neuronas trabajan al unísono para resolver un problema. Al igual que un niño tiene que aprender al nacer, una red de neuronas artificial tiene que ser entrenada para poder realizar su cometido.

Este aprendizaje puede ser supervisado o no supervisado, dependiendo si hace falta intervención humana para entrenar a la red de neuronas. Este entrenamiento se realiza normalmente mediante ejemplos. La aplicación de las redes neuronales es efectiva en campos en los que no existen algoritmos concretos que resuelvan un problema o sean demasiado complejos de computar. Donde más se aplican es en problemas de reconocimiento de patrones y pronósticos.

El segundo enfoque es el de los algoritmos de búsqueda. Es necesario un conocimiento razonable sobre estructuras de datos como árboles y grafos. Una de las aplicaciones interesantes, sobre todo para videojuegos, es la búsqueda de caminos (pathfinding).

En muchos juegos de estrategia como Starcraft, Age of Empires y otros del mismo estilo donde es posible observar que cuando se le da la orden de movimiento a

uno de los pequeños personajes del juego, éste se dirige al punto indicado esquivando los obstáculos que encuentra a su paso. Este algoritmo de búsqueda en grafos es llamado A\*, El algoritmo A\* además de encontrar el nodo objetivo, asegura que es el camino más corto.

Por último, los sistemas basados en reglas se sirven, valga la redundancia, de conjuntos de reglas y hechos. Los hechos son informaciones relativas al problema y a su universo. Las reglas son precisamente eso, reglas aplicables a los elementos del universo y que permiten llegar a deducciones simples. Por ejemplo:

Hechos: Las moscas tienen alas.

Las hormigas no tienen alas.

Reglas: Si (x) tiene alas, entonces vuela.

Un sistema basado en conocimiento, con estas reglas y estos hechos es capaz de deducir dos cosas. Que las moscas vuelan y que las hormigas no.

Si (la mosca) tiene alas, entonces vuela.

Uno de los problemas de los sistemas basados en conocimiento es que pueden ocurrir situaciones como estas.

Si (la gallina) tiene alas, entonces vuela.

Desgraciadamente para las gallinas, éstas no vuelan. Se puede observar que la construcción para comprobar reglas es muy similar a la construcción IF/THEN de los lenguajes de programación.

### 9.3.7.1 Comportamientos y Máquinas de estado

Una máquina de estados está compuesta por una serie de estados y una serie de reglas que indican en que casos se pasa de un estado a otro. Estas máquinas de estados permiten modelar comportamientos en los personajes y elementos del juego. Si se piensa por un momento en el personaje central de la aplicación, es posible reflexionar el hecho de que tiene una inteligencia demasiado desarrollada y sólo es capaz de moverse hasta que colisione contra algún obstáculo.

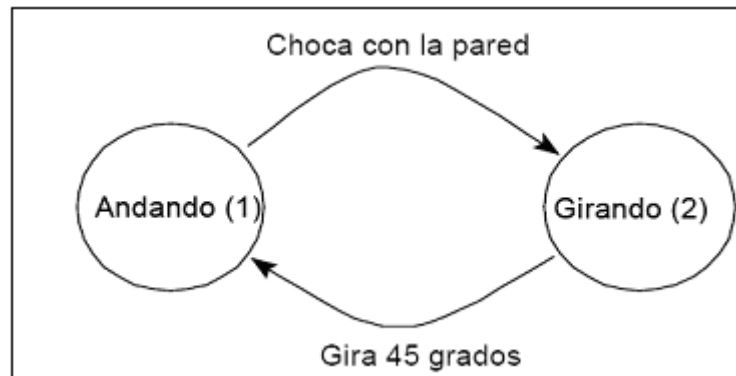
Cuando sucede esto, lo único que sabe hacer es girar 45 grados a la derecha y continuar su camino. Si se modela este comportamiento con una máquina de estados se puede obtener la siguiente situación:

- Andando (estado 1)
- Girando (estado 2)

Las reglas que hacen que el personaje cambie de un estado a otro son las siguientes.

- Si está en el estado 1 y choca con el obstáculo, pasa al estado 2.
- Si esta en el estado 2 y ha girado 45 grados pasa al estado 1.

Con estos estados y estas reglas es posible construir el grafo que representa los estados de la máquina.



**Figura12. Diagrama de estados de la maquina**

Con la función siguiente será posible crear posteriormente complejas funciones para dar inteligencia a los personajes del software desarrollado.

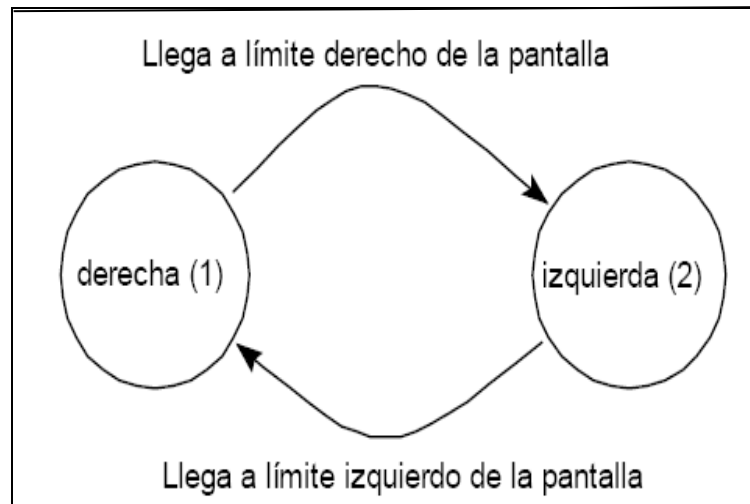
```

int angulo;
void robot() {

    int state, angulo_tmp;
    // estado 1
    if (state == 1) {
        andar();
        if (colision()) {
            state=2;
            angulo_tmp=45;
        }
    }
    // estado 2
    if (state == 2) {
        angulo_tmp=angulo-1;
        angulo=angulo+1;
        if (angulo_tmp <= 0) {
            state=1;
        }
    }
}
  
```



Para el caso de las colisiones contra la pantalla, es posible determinar una máquina de estado que permita definir el comportamiento del objeto.



**Figura13. Diagrama de estados para el comportamiento del objeto**

### **Resultado de la encuesta final con el uso del software desarrollado en el proyecto.**

Una vez desarrollado el software, es evidente que su presentación y prueba en los menores debe ser realizada. De esta manera cada objetivo trazado en la parte educativa, podrán ser analizados permitiendo determinar así la efectividad del proyecto.

Se procedió a elaborar posteriormente dos encuestas finales donde se pudo observar el grado de comprensión en los usuarios que utilizaron dicha herramienta. En este caso se tomaron del primer grupo antes conformado, 5

menores de grado 2 y 5 menores más del grado 3 conformando así un tercer grupo de 10 niños.

El taller se dividió en dos etapas. La primera etapa, antes del uso del software, consistió en una serie de interrogantes sobre el contenido temático a desarrollar “La conservación del Agua”; y la segunda etapa, después de haber usado el software desarrollado, en donde con base a los mismos interrogantes se procedía a mirar su incidencia en la temática. Las encuestas se lograron tabular de esta manera.

	ÍTEM	INTERROGANTE	RESPUESTA					RESPUESTA			
			Si	No	No Sabe	Otra		Si	No	No Sabe	Otra
<b>ANTES DEL USO DEL SOFTWARE</b>	1	¿Sabías que el mundo se puede deteriorar por la falta de agua?	9	0	1	0	<b>DESPUÉS DEL USO DEL SOFTWARE</b>	10	0	0	0
	2	¿Consideras que el agua se debe cuidar?	10	0	0	0		10	0	0	0
	3	¿Estas de acuerdo con el hecho de preservar las fuentes de agua como son los ríos y los mares?	9	0	0	1		9	0	0	1
	4	¿Una gota de agua puede hacer la diferencia en caso de necesitarla si ya no hay en el mundo?	4	5	1			9	1	0	0
	5	¿Quieres aprender a cuidar del agua y conocer todos sus beneficios a la humanidad?	6	2	1	1		9	1	0	0

**Tabla 14. Comparación de conocimientos antes y después de la utilización del Software**

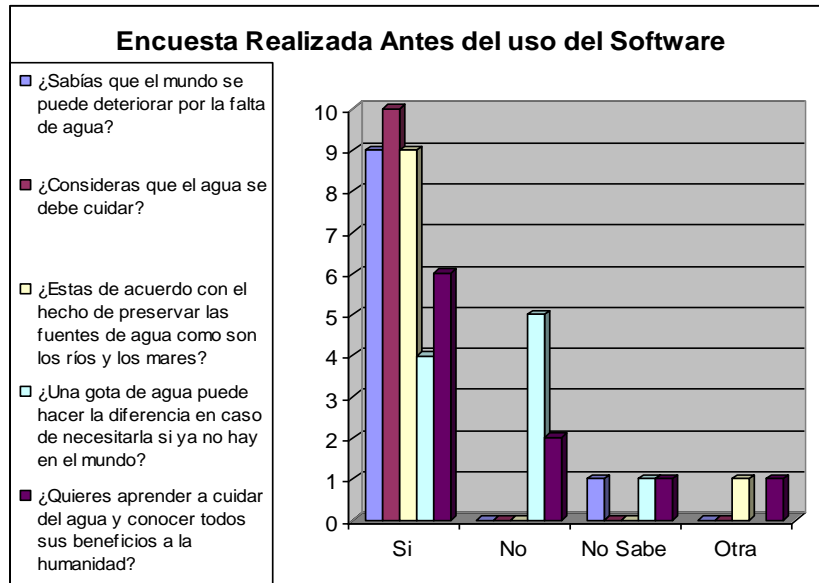
Con base a las respuesta y usando valores concretos en los resultados, fueron evidente varios aspectos importantes en la forma de aprender. La carencia de conocimiento sobre el tema no se muestra en estos 10 menores, con lo que se resalta la labor del Modelo Actual de Educación. Una vez se trabajó con la herramienta, se pudo observar un cambio de actitud no solo en la participación del

menor en el taller sino además en el conocimiento que este en si poseía; sin dirigirse a él abiertamente, adquiere cuando juega, observa paisajes y analiza los eventos del software una serie de conceptos que le permiten ampliar su grado de participación mejorando notablemente su formación integral.

Antes de emplear el Software, en el taller se observó que el conocimiento base sobre el tema existía, pero no hubo dinamismo en el desarrollo de la charla. Los talleres no se elaboraron con un contexto formal, todo lo contrario, se buscaba brindarle al menor la posibilidad de interactuar con sus compañeros en forma amena permitiendo así la recopilación de la información.

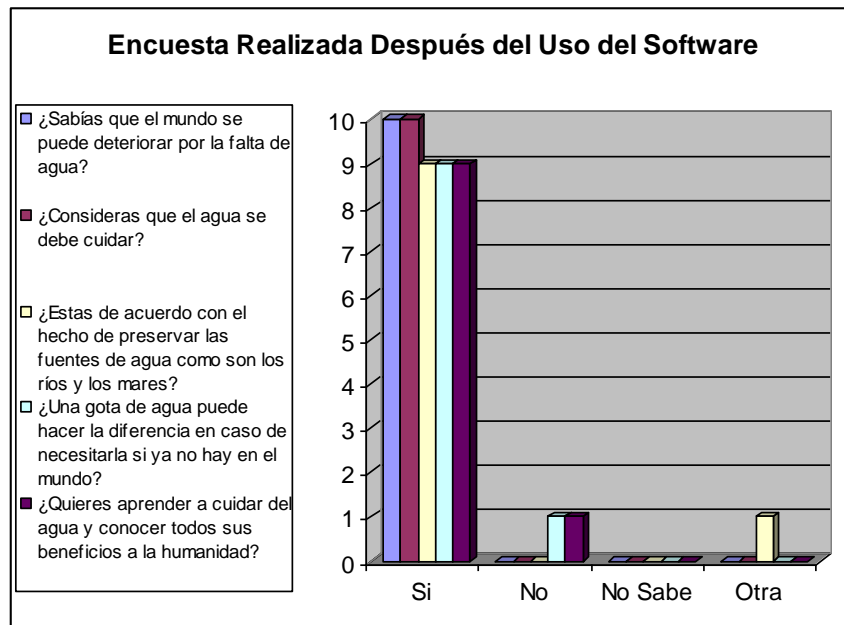
Después de realizar la encuesta se notó dos puntos clave que fueron apreciados; uno de ellos es el conocimiento previo sobre el tema el cual es el de un 90% del total y el otro el interés en participar en la problemática planteada, el afán del menor en generar soluciones.

Solo un 60% se muestra interesado en participar pero con una característica notable: no sabe cómo hacerlo.



**Figura 14. Resultados encuesta antes del uso del Software**

Después de presentado el software, el cual se hizo sin ninguna clase de introducción con el contenido, se evidenciaron los siguientes comportamientos.



**Figura 15. Resultados de la encuesta después del uso del Software**

En esta parte del taller, se pudo ver como la aplicación logra Concientizar al niño sobre la problemática del agua, en un alto grado gracias a la forma de interacción con el contenido. Después de jugar, los niños mostraron fuerte armonía y deseos de participar no solo en la clase magistral sino en propuestas que mejoren la condición de su participación.

Es posible estudiar la experiencia en varios eventos que despertaron el interés de los investigadores entre ellos:

- El niño ahora tenía la libertad de participar generando ideas para contribuir con el cuidado del agua,
- Asocia dichas ideas con las acciones del personaje,
- Con la escenografía grafica, se hizo mención de la palabra “desierto” sin ser esta parte del taller trabajado,
- Se mencionó como propuesta preservar el agua mediante el cierre de la llave asociado a la técnica de disparo del héroe del juego.

Fue evidente el desarrollo temático que tuvo esta población de 10 niños quienes además mostraron gran audacia en el manejo de las interfaces pero poco conocimiento en el uso del computador

## 10. LIMITACIONES

Uno de los propósitos iniciales del proyecto investigativo era diseñar todo un juego educativo clásico con componentes como Realidad Virtual, ambientes virtuales, Interfaces multimodales e Inteligencia Artificial como parte del desarrollo utilizando un Avatar o personaje gráfico caracterizado por su autonomía a la hora de seguir el contenido educativo planteado dentro de la aplicación.

A medida que se desarrollaba el proyecto, se presentaron múltiples situaciones que dieron forma y estructura a la concepción planteada inicialmente.

Todas las herramientas planteadas quedaban muy bien a la hora de desarrollar una aplicación y más si se quería que fuese educativa, pero acontecieron limitantes grandes dentro de este objetivo, el principal factor fue el tiempo por los gestores del proyecto, por otro lado, se quería implantar códigos espaciales de programación que determinarían avances notables en ambientación gráfica sin concebir que la animación como tal existe como una ciencia por así decirlo en medio de un desarrollo de gran cuidado que exige tiempo para crear entornos agradables, mezcla de colores y efectos visuales que a medida que se diseñaba generaban dudas para el desarrollo final.

Por otro lado la temática de Realidad Virtual Proyectada implicaba la adquisición de hardware no fácil de obtener que le dieran base a todo lo que se quería plantear.

La inteligencia artificial si fue un tema que con una excelente asesoría se logró investigar a fondo y determinar patrones para algoritmos de búsqueda y demás

necesarios para generar respuestas autónomas e inteligentes por parte del personaje gráfico o avatar.

El parte que si le dio todo este giro o cambio de metas se dio con la elaboración de las encuestas y entrevistas con los menores de la escuela de educación básica visitada quienes con su amplia experiencia en el tema diseccionaron los diseños del software al estilo clásico de videojuego que hoy conocemos.

Fue decisoria esta opinión de ellos porque se pretendía llegar hasta su pensamiento y sembrar parte de la preocupación que afronta el agua a nivel mundial, y de que mejor manera que emplearon uno de las más grandes actividades de entretención del mundo moderno como son los videojuegos.

De esta manera se dieron estas fuerzas que se opusieron al objetivo inicial del proyecto, dando el giro que llevo al grupo de investigación a presentar el diseño y desarrollo actual planteado en este documento.

## 11. RECURSOS NECESARIOS

Recurso	Personas	Software	Hardware	Otros
2 Tesistas, Nelcy Lilibiana Casallas y Marlon Cardenas	x			
Director de Tesis, Helmuth Trefftz Gómez	x			
Cliente, Niños de educación básica primaria	x			
* 2 Computadores y uno de ellos con acceso a Internet			x	
Libros de Ingeniería de Sistemas				x
Paquete de librerías SDL		x		
C++		x		
Architect Interprise		x		
Paquete de Microsoft Office		x		



## **12. CONCLUSIÓN**

Cuando hacemos mención de la palabra videojuegos en niños, jóvenes y adultos se despierta un interés que embarga el deseo de probar los retos que este trae consigo. Pasar los “mundos”, destruir al “monstruo final”, divertirse con los poderes del personaje principal.

Actualmente son muchas las empresas dedicadas a la creación de software de entretenimiento, Nintendo, Capcom, Microsoft entre otras. Es tanta la demanda que resulta atractivo pensar en la manera de usar estos medios como canales para transmitir o difundir conocimiento o impartir instrucciones precisas sin catalogado como educativo precisamente.

De esta manera surgió igual con este proyecto el deseo de crear contenidos educativos con buena trama que se presten para el encapsulamiento en formato de videojuego. Se ha podido observar que sin importar lo que se quiera mostrar, basta usar como canal una fuente rica en imágenes, en audio extremo que impacte y entretenga, llena de efectos visuales que den la sensación al espectador de ser parte del medio virtual que se le presenta. No se puede pretender hoy día pensar siquiera en educación sin mirar la forma en que el alumno participe activamente en su formación y lo mismo sucede para cualquier otra actividad que implique difundir conocimientos.

Los videojuegos son una de esas fuentes valiosas, es muy normal escuchar entre los niños de hoy como guardan en sus memorias secuencias de teclas tan extensas que le permiten sacar el “ultra” del mejor de sus personajes, o no esta demás pensar en todos los niños que se conocen completamente la historia de

“Super Mario Bross” o lo que es más difícil la trama completa del video juego más popular del año 2001 “Metal Gear” y todo por una sencilla razón, se hace atractivo llevar al personaje central al final y si para eso se debe conocer la historia completa no representa problema.

Es un buen formato y como estudiantes de grado es una buena oportunidad de probar suerte en la creación de formatos nuevos con tal calidad que puedan competir sanamente contra las grandes empresas norteamericanas, europeas y asiáticas del Entretenimiento. Es un buen producto y con este producto desarrollado en el proyecto se puede ver que el grado de conocimientos es programación no debe ser alto, solo es necesario el deseo de plantear nuevas herramientas.

## 13. CRONOGRAMA

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>FECHAS</b>
Recolección de información, antecedentes	Documentación preliminar	28 febrero- 18 marzo 2005
Entrevistas	Visión funcional del cliente	Marzo 18 – Abril 2005
Generar un documento de anteproyecto	Documento de anteproyecto	Mayo – Septiembre 2005
<b>Fase 1 del proyecto:</b> Desarrollo de: Presentación, planteamiento del problema, estado de desarrollo o antecedentes, marco teórico conceptual, justificación, objetivos generales y específicos.	Primer informe del estado del proyecto	11 abril- 29 Abril 2006
<b>Fase 2 del proyecto:</b> Diseño metodológico según la naturaleza de la información	Segundo informe del estado del proyecto	16 mayo- 24 Junio 2006
<b>Fase 3 del proyecto:</b> Limitaciones y desarrollo del presupuesto	Informe Completo del Proyecto	27 Junio 2006
<b>Desarrollo del proyecto:</b> Diseño y desarrollo	Videojuego	Julio 2006- Septiembre 2006

## 14. PRESUPUESTO

El presupuesto para el desarrollo del proyecto se encuentra distribuido de la siguiente forma: personal involucrado en el proyecto, los gastos relacionados a papelería y/o manejo de información, los costos que involucran tiempo de uso de equipos de cómputo, y los costos que se encuentran relacionados con otros servicios

A continuación se relacionan de manera general los costos por cada uno de los tipos expuestos anteriormente:

### PRESUPUESTO GENERAL

TOTALES GENERALES		
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Valor</i>
1	Personal	\$ 45.220.000
2	Materiales y suministros	\$ 534.500
3	Equipos de cómputo	\$ 5.145.000
4	Otros servicios	\$ 1.391.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 52.290.500</b>

Tabla 13. Presupuesto General

### COSTOS RECURSOS HUMANOS

Nombre del Investigador / Experto/ Auxiliar	Función dentro del proyecto	Horas dedicadas	Valor hora	Subtotal
Nelcy Liliana Casallas Useche	Desarrollador	1400	\$ 15.000	\$ 21.000.000
Marlon Felix Cardenas Bonett	Desarrollador	1400	\$ 15.000	\$ 21.000.000
Helmuth Trefftz Gomez	Director	140	\$ 23.000	\$ 3.220.000
			<b>Total</b>	<b>\$ 45.220.000</b>

Tabla 14. Costos de Talento Humano

### MATERIALES Y SUMINISTROS

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Subtotal
Papel de impresión	2	Resma	\$ 9.300	\$ 18.600
Memoria USB 1GB	1	Unidades	\$ 80.000	\$ 80.000
CD-R	3	Unidades	\$ 1.300	\$ 3.900
Tinta para impresora – negra	2	Cartuchos	\$ 105.000	\$ 210.000
Tinta para impresora – color	2	Cartuchos	\$ 111.000	\$ 222.000
			<b>Total</b>	<b>\$ 534.500</b>

Tabla 15. Costos de Papelería

### EQUIPOS DE CÓMPUTO

Descripción	Cantidad	Origen del Recurso	Valor Unitario	Subtotal
Computador	2	Universidad del Magdalena	\$ 2.500.000	\$ 5.000.000
Impresora	1	Personal	\$ 145.000	\$ 145.000
			<b>Total</b>	<b>\$ 5.145.000</b>

Tabla 16. Costos De equipos

### OTROS SERVICIOS

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Subtotal
Internet	800	Horas	\$ 1.500	\$ 1.200.000
Empaste De Memoria	1	Empastada	\$ 15.000	\$ 15.000
Empaste De Manuales	2	Empastada	\$ 13.000	\$ 26.000
Argollado De Memoria	2	Argollado	\$ 3.500	\$ 7.000
Argollado De Manuales	4	Argollado	\$ 2.500	\$ 10.000
Llamadas A celular	90	Minutos	\$ 150	\$ 13.500
Transporte Local	150	Pasajes	\$ 800	\$ 120.000
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.391.000</b>

Tabla 17. Costos por Servicios

## 15. BIBLIOGRAFIA

- BARTOLOMÉ, A. R. (1995): "Algunos Modelos de Enseñanza para los nuevos canales", en CABERO, J. Y MARTÍNEZ SÁNCHEZ, F. (1995): Nuevos canales de Comunicación en la Enseñanza, Madrid, Centro de Estudios Ramón Areces, pp. 121-141.
- DELORS, J. (1996): "La Educación encierra un tesoro", Madrid, Santillana, Ediciones Unesco.
- FANDOS, M. (1995): "Aproximaciones metodológicas al fenómeno multimedia", en BALLESTA, J. (Coord) (1995): Enseñar con los medios de Comunicación, Barcelona, DM PPU, pp. 229-250.
- MARTOS, J. A. (1997): "La tribu digital", en Muy Especial, 28, pp. 46- 51.
- TIFFIN, J. Y RAJASINGHAM, L. (1997): "En Busca de la clase virtual", Barcelona, Paidós.
- Universidad de Murcia, Aplicaciones de la Informática [URL: [http://www.um.es/docencia/barzana/IATS/lats2003\\_04\\_9.html](http://www.um.es/docencia/barzana/IATS/lats2003_04_9.html)]
- aleph, El web Chamántico. Arte y conciencia emergente. [URL: <http://aleph-arts.org/pens/ascott.html>]
- PROGRAMACIÓN GRAFICA  
<http://pgrafica.webideas4all.com/Contenido.html>
- LIBRERÍAS DE OPENGL PARA WINDOWS  
[www.ucbcba.edu.bo/maestrias/MATERIAS/grafismo/infografia/software.html](http://www.ucbcba.edu.bo/maestrias/MATERIAS/grafismo/infografia/software.html)
- CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE OPENGL Y PROGRAMACIÓN EN WINDOWS  
[usuarios.lycos.es/andromeda\\_studios/paginas/tutoriales/tutgl001.htm](http://usuarios.lycos.es/andromeda_studios/paginas/tutoriales/tutgl001.htm)
- CONFIGURACIÓN DE OPENGL Y PROGRAMACIÓN EN WINDOWS  
[worldspace.berlios.de/fase1/index.html](http://worldspace.berlios.de/fase1/index.html)
- MANUAL ACERCA DE LA LIBRERÍA GLAUX  
[ponton.dcs.fi.uva.es/web/programacion/opengl/refaux.html](http://ponton.dcs.fi.uva.es/web/programacion/opengl/refaux.html)

- CONFIGURACIÓN DE VISUAL C++ PARA COMPILAR EN OPENGL  
pgrafica.webideas4all.com/compilacion.html
- MANUAL SOBRE PROGRAMACIÓN EN WINDOWS  
winapi.conclase.net/curso/index.php
- Otras Referencias:  
AVATARES CONVERSACIONALES 3D EN TIEMPO REAL PARA SU INTEGRACIÓN EN INTERFACES DE USUARIO Y ENTORNOS TV
- Maes, P.: Agents that Reduce Work and Information Overload, Communications of the ACM, Vol. 7/7, July 1994.
- Alexa M., Behr J., Müller W. (2000). "The Morph Node". Proc. Web3d/VRML 2000, Monterey, CA., pp. 29-34 URL <http://tcts.fpms.ac.be/synthesis/mbrola.html>
- Inma Hernaez, Eva Navas, Juan Luis Murugarren, Borja Etxebarria: Description of the AhoTTS System for the Basque Language.2001
- Norbert Braun, "Storytelling & Conversation to Improve the Fun Factor in Software Applications". CHI 2002 Conference on Human Factors in Computing Systems, Workshop Funologie, Minneapolis, Minnesota, SIGCHI, ACM, USA "Interactive problem solving with speech", J. Acoust. Soc. Amer., Vol. 84, 1988, p S213(A).
- Braun N, Finke M, Rieger Th: Community TV: An Approach to Interaction for Groups and Single Users on Internet Internet Video. In: Kluev, V.V. (Hrsg.) u.a.; World Scientific and Engineering Society (WSES): Proceedings of WSES Conferences 2001. CD-ROM : SSIP-MIV- SIMRODLICS. 2001
- Hari Om Srivastava: Interactive TV: Technology and Markets. Editado por: Digital Audio And Video Series.
- Braun, N., Finke, M. Interaction of Video on Demand Systems with Human-like Avatars and Hypermedia. 7th International Workshop on Interactive Distributed Multimedia Systems and Telecommunication Services, IDMS2000 (en cooperación con ACM SIGCOMM y SIGMM) Octubre. 17-20, 2000, Enschede, Holanda.

- Ryokai, K., Vaucelle, C., Cassell, J.(2002). "Literacy Learning by Storytelling with a Virtual Peer". Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning. January 7-11, Boulder, CO, pp. 352-360.
- Ant´on Nijholt. Computer-facilitated Communit Building for E-Learning. Center of Telematics and Information Technology. University of Twente, Po Box 217. Publication 2002.
- Ryokai, K., Vaucelle, C., Cassell, J.(2002). "Literacy Learning by Storytelling with a Virtual Peer". Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning. January 7-11, Boulder, CO, pp. 352-360.
- ERIKSON, E. (1972). "*juego y actualidad*". En Piaget, J., Lorenz, K. juego y desarrollo. Barcelona-España. Anthropos.
- KLEIN, M. (1929). La personificación en el juego de los niños. Buenos Aires, Hormé, s. a.
- WALLON, H. (1942). El juego en la evolución psicológica del niño. Buenos Aires, psique.
- [http://www.uv.mx/iie/Coleccion/N\\_32\\_33/Educacion.html](http://www.uv.mx/iie/Coleccion/N_32_33/Educacion.html)
- <http://arcadia.eafit.edu.co/virtualc/informe/html/informe.html>
- <http://www.ilhn.com/datos/archives/002717.php>
- <http://www.macprogramadores.org/beos/comunidad/proyectos/sdl/general.shtml>
- <http://www.linuxfocus.org/Castellano/January1998/article15.html>
- <http://pgrafica.webideas4all.com/opengl.html>
- [http://201.245.171.68/1621/articles-85776\\_archivo\\_pdf13.pdf](http://201.245.171.68/1621/articles-85776_archivo_pdf13.pdf)