

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO  
LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL  
RECURSO NO RENOVABLE AGUA.

**AUTORA:**

Montaluisa Túqueres Elvia Susana

**DIRECTORA:**

Ing. Nancy Cervantes

**Ibarra - Ecuador**

**2016**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**

**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto de Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE CIUDADANÍA:</b>	100321209-7		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>	ELVIA SUSANA MONTALUISA TÚQUERES		
<b>DIRECCIÓN:</b>	LA ESPERANZA		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:susymontaluisa89@gmail.com">susymontaluisa89@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	(2)660-404 (2)660-307	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0980461857

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA
<b>AUTOR (ES):</b>	ELVIA SUSANA MONTALUISA TÚQUERES
<b>FECHA:AAAAMMDD</b>	2016-04-04
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>ASESOR/DIRECTOR:</b>	ING. NANCY CERVANTES

## 2.- AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Elvia Susana Montaluisa Túqueres, con cédula de ciudadanía Nro. 100321209-7, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3.- CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 4 días del mes de abril del 2016

**EL AUTOR:**



(Firma):.....

Nombre:...Elvia Susana Montaluisa Túqueres.....



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo Montaluisa Túqueres Elvia Susana con cédula de ciudadanía Nro. 100321209-7, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5, 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA ”, que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 4 días del mes de abril del 2016

(Firma):.....

Nombre: ...Elvia Susana Montaluisa Túqueres.....

Cédula: .....100321209-7.....



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

### DECLARACIÓN

Yo, Elvia Susana Montaluisa Túqueres, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; y que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a éste trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de la Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 4 días del mes de abril del 2016

(Firma):.....

Nombre:...Elvia Susana Montaluisa Túqueres.....

Cédula:.....100321209-7.....



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que la Tesis titulada: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA” ha sido realizada en su totalidad por la señorita Montaluisa Túqueres Elvia Susana, con cédula de ciudadanía N° 100321209-7, bajo mi supervisión para lo cual firmo en constancia.

---

Ing. Nancy Cervantes

**DIRECTORA DE TESIS**

## DEDICATORIA

*A Dios, por ser el ser que guía mi camino y permitirme llegar a este momento tan especial de mi vida.*

*A mis padres quienes con su sabiduría, entrega de amor incondicional y apoyo han sabido guiar mi camino para ayudarme a crecer como persona y poder desarrollarme profesional e intelectualmente.*

*A mi nueva familia por ser la razón de vivir de cada día.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a mi Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.*

*Un inmenso agradecimiento a mi madre y a mi padre por su amor, cariño, comprensión y apoyo incondicional en toda mi etapa estudiantil.*

*Agradezco a mi esposo por el amor, comprensión y apoyo que supo darme para llegar a etapa de mi vida.*

*A la Universidad Técnica del Norte, porque en sus aulas, recibí el conocimiento intelectual y humano de cada uno de los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.*

*En particular hago un extensivo reconocimiento de gratitud a la Ing. Nancy Cervantes, en calidad de directora de tesis, ya que con sus conocimientos, experiencia y amistad ha sido una acertada guía para el desarrollo del presente trabajo de grado.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

TEMA.....	.....
AUTORA .....	.....
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	i
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	i
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	i
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD .....	ii
CONSTANCIAS .....	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
DECLARACIÓN .....	iv
CERTIFICACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiv
RESUMEN .....	xvi
SUMMARY .....	xvii
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2 PROBLEMA.....	1
1.3 OBJETIVOS .....	2
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	2
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.4 ALCANCE.....	3
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1 ANTECEDENTES .....	6
2.1.1 EMAPA-I .....	6
2.1.2 EL AGUA.....	6
2.2 RECURSO NO RENOVABLE AGUA .....	7

2.2.1	GENERALIDADES DEL AGUA .....	7
2.2.2	SISTEMA DE AGUA POTABLE .....	8
2.2.3	CONSUMO Y UTILIDADES DEL AGUA .....	9
2.2.4	CONSUMO DEL AGUA EN EL CANTÓN IBARRA.....	10
2.2.5	¿POR QUÉ SE DEBE CUIDAR EL AGUA?.....	11
2.3	FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS .....	12
2.3.1	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA .....	12
2.3.2	JUSTIFICACIÓN DEL EMPLEO DE ESTRAGIAS DE ENSEÑANZA .....	14
2.3.3	DESARROLLO INFANTIL .....	17
2.4	FUNDAMENTOS DE LA ANIMACIÓN 3D .....	18
2.4.1	QUÉ ES LA ANIMACIÓN 3D.....	18
2.4.2	PRINCIPIOS DE ANIMACIÓN.....	18
2.4.3	USO DE ANIMACIONES 3D EN LA ACTUALIDAD .....	19
2.4.4	PROCESO DE CREACIÓN DE ANIMACIONES 3D .....	20
2.5	FUNDAMENTOS DE DISEÑO .....	20
2.5.1	INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO (GUI) .....	21
2.5.2	NAVEGABILIDAD.....	23
2.5.3	USABILIDAD.....	23
2.6	TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN .....	24
2.6.1	LA TECNOLOGÍA, ALIADA DE LA EDUCACIÓN.....	24
2.6.2	IMPORTANCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	24
2.7	FUNDAMENTOS DE LA MULTIMEDIA .....	25
2.7.1	CONCEPTO DE MULTIMEDIA .....	25
2.7.2	MULTIMEDIA EN LAS ESCUELAS .....	25
2.7.3	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MULTIMEDIA EDUCATIVO .....	26
3	ESTUDIO METODOLÓGICO Y AMBIENTE DE DESARROLLO .....	28
3.1	METODOLOGÍA DIUMPA .....	28
3.1.1	¿QUE ES DIUMPA?.....	28
3.1.2	FASES DE LA METODOLOGÍA DIUMPA .....	28
3.1.3	JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA (DIUMPA) .....	38
3.2	HERRAMIENTA PARA EL MODELADO Y ANIMACIÓN 3D BLENDER .....	40
3.2.1	¿QUÉ ES BLENDER? .....	40

3.2.2	CARACTERÍSTICAS DE BLENDER .....	41
3.2.3	FUNCIONALIDAD DE BLENDER .....	42
3.2.4	JUSTIFICACIÓN DE USO DE BLENDER.....	44
3.3	PLATAFORMAS DE DESARROLLO .....	45
3.3.1	HTML5.....	45
3.3.2	ADOBE FLASH PROFESIONAL CC .....	46
3.4	HERRAMIENTA PARA LA CREACIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN.....	46
3.5	HERRAMIENTAS DE APOYO.....	47
4	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	49
4.1	PLANIFICACIÓN.....	49
4.1.1	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	49
4.1.2	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO .....	51
4.2	DISEÑO.....	52
4.2.1	MODELADO DE USUARIO .....	52
4.2.2	ANÁLISIS DE TAREAS .....	53
4.2.3	DISEÑO DE ANIMACIONES 3D .....	54
4.2.4	ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN .....	85
4.2.5	DIAGRAMAS (ESTRUCTURA NAVEGACIONAL).....	86
4.2.6	DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE PANTALLA.....	92
4.2.7	DISEÑO Y ANÁLISIS DE DISEÑO DE PANTALLAS.....	93
4.3	PROTOTIPO .....	99
4.3.1	EVALUACIÓN EN PROTOTIPOS (BAJA FIDELIDAD) .....	100
4.4	IMPLEMENTACIÓN .....	101
4.4.1	CREACIÓN DE ANIMACIONES 3D EN BLENDER.....	101
4.4.2	CREACIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN.....	106
4.4.3	PROGRAMACIÓN DE ACCIONES DE LAS PÁGINAS .....	115
4.4.4	INTEGRACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB DENTRO DE LA PÁGINA DE EMAPA-I.....	121
4.4.5	REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA .....	121
4.5	PRUEBAS .....	122
4.5.1	PRUEBAS DE USUARIO.....	123

5	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	127
5.1	ANÁLISIS DE COSTOS.....	127
5.2	ANÁLISIS DE BENEFICIOS.....	128
5.3	ANÁLISIS DE IMPACTOS (PROSPECTIVO) .....	129
5.3.1	IMPACTO AMBIENTAL.....	129
5.3.2	IMPACTO SOCIAL.....	129
5.3.3	IMPACTO TECNOLÓGICO.....	129
5.3.4	IMPACTO EDUCATIVO.....	129
5.4	CONCLUSIONES .....	130
5.5	RECOMENDACIONES.....	132
6	BIBLIOGRAFÍA .....	134
7	ANEXOS .....	141

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Utilidades del agua.....	10
<b>Tabla 2:</b> Porcentaje volumen facturado.....	10
<b>Tabla 3:</b> Consumo promedio mensual.....	11
<b>Tabla 4:</b> Volumen facturado cantonal.....	11
<b>Tabla 5:</b> Estrategias de enseñanza.....	13
<b>Tabla 6:</b> Estrategias de enseñanza - Objetivos.....	15
<b>Tabla 7:</b> Estrategias de enseñanza - Resumen.....	15
<b>Tabla 8:</b> Estrategias de enseñanza - Metáforas gráficas.....	15
<b>Tabla 9:</b> Estrategias de enseñanza - Organizadores previos.....	16
<b>Tabla 10:</b> Estrategias de enseñanza - Actividad de evaluación.....	16
<b>Tabla 11:</b> Estrategias de enseñanza - Pistas tipográficas.....	16
<b>Tabla 12:</b> Estrategias de enseñanza - Organizador gráfico.....	17
<b>Tabla 13:</b> Ventajas y desventajas del multimedia educativo.....	26
<b>Tabla 14:</b> Tipos de materiales multimedia.....	30
<b>Tabla 15:</b> Tipos de aprendizaje.....	32
<b>Tabla 16:</b> Características - Ambiente de trabajo de Blender.....	42
<b>Tabla 17:</b> Funcionalidades de Blender.....	44
<b>Tabla 18:</b> Análisis comparativo de herramientas de modelado 3D.....	45
<b>Tabla 19:</b> Software de apoyo.....	47
<b>Tabla 20:</b> Planificación - Definición del producto.....	50
<b>Tabla 21:</b> Planificación - Definición del producto.....	51
<b>Tabla 22:</b> Diseño - Modelado de usuario.....	52
<b>Tabla 23:</b> Diseño - Definición del producto.....	53
<b>Tabla 24:</b> Características del personaje Paquito.....	54
<b>Tabla 25:</b> Características de las escenas.....	55
<b>Tabla 26:</b> Desarrollo del guion - Importancia del agua para los seres vivos.....	57
<b>Tabla 27:</b> Desarrollo del guion - ¿Sabes cómo llega el agua tu casa?.....	58
<b>Tabla 28:</b> Desarrollo del guion – Utilidades del agua.....	59
<b>Tabla 29:</b> Desarrollo del guion – Recomendaciones para el buen uso del agua.....	60
<b>Tabla 30:</b> Storyboard-¿Qué es el agua?.....	61
<b>Tabla 31:</b> Storyboard-Cambios de estados del agua.....	62
<b>Tabla 32:</b> Storyboard-Ciclo hidrológica del agua.....	63
<b>Tabla 33:</b> Storyboard-El agua y la nutrición.....	64
<b>Tabla 34:</b> Storyboard-El agua y la respiración.....	65
<b>Tabla 35:</b> Storyboard-El agua y la excreción.....	65
<b>Tabla 36:</b> Storyboard - Captación y Conducción.....	66
<b>Tabla 37:</b> Storyboard - Proceso de Tratamiento.....	67
<b>Tabla 38:</b> Storyboard - Reserva, distribución y domiciliarias.....	68

<b>Tabla 39:</b> Storyboard –Utilidades del agua- consumo doméstico y público.....	70
<b>Tabla 40:</b> Storyboard –Utilidades del agua- agricultura, ganadería e industria.....	71
<b>Tabla 41:</b> Storyboard –Utilidades del agua-otros usos del agua.....	72
<b>Tabla 42:</b> Storyboard – Recomendaciones en el aseo personal y doméstico.....	73
<b>Tabla 43:</b> Storyboard –Recomendaciones en los exteriores.....	74
<b>Tabla 44:</b> Storyboard –Recomendaciones generales.....	76
<b>Tabla 45:</b> Actividades de evaluación - Capítulo 1.....	77
<b>Tabla 46:</b> Actividades de evaluación - Capítulo 2.....	78
<b>Tabla 47:</b> Actividades de evaluación - Capítulo 3.....	80
<b>Tabla 48:</b> Actividades de evaluación - Capítulo 4.....	81
<b>Tabla 49:</b> Actividades de evaluación - Capítulo 5.....	82
<b>Tabla 50:</b> Definición de metáforas .....	84
<b>Tabla 51:</b> Arquitectura de la información .....	85
<b>Tabla 52:</b> Análisis de diseño (Pantalla 1).....	94
<b>Tabla 53:</b> Análisis de diseño (Pantalla 2).....	95
<b>Tabla 54:</b> Análisis de diseño (Pantalla 3).....	96
<b>Tabla 55:</b> Análisis de diseño (Pantalla 4).....	97
<b>Tabla 56:</b> Análisis de diseño (Pantalla 5).....	98
<b>Tabla 57:</b> Análisis de diseño (Pantalla 6).....	99
<b>Tabla 58:</b> Evaluación Prototipo de baja fidelidad.....	100
<b>Tabla 59:</b> Vista de trabajo- proceso de modelado.....	103
<b>Tabla 60:</b> Apreciación - Facilidad de aprendizaje.....	123
<b>Tabla 61:</b> Apreciación - Estructura de la Interfaz de usuario.....	123
<b>Tabla 62:</b> Apreciación - Utilización del color.....	124
<b>Tabla 63:</b> Apreciación - Navegación.....	124
<b>Tabla 64:</b> Navegabilidad de la aplicación.....	125
<b>Tabla 65:</b> Costo de hardware y software .....	127
<b>Tabla 66:</b> Costo de suministros de oficina.....	127
<b>Tabla 67:</b> Costo de desarrollo.....	127
<b>Tabla 68:</b> Costos varios.....	128
<b>Tabla 69:</b> Costo total.....	128

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Proceso de un SAP.....	9
<b>Figura 2:</b> Consumo del agua.....	9
<b>Figura 3:</b> Proceso de creación de animaciones 3D.....	20
<b>Figura 4:</b> Características de los colores.....	23
<b>Figura 5:</b> Fases - Metodología DIUMPA.....	29
<b>Figura 6:</b> Estructura navegacional.....	35
<b>Figura 7:</b> Áreas de pantalla.....	35
<b>Figura 8:</b> Diseño de pantallas.....	36
<b>Figura 9:</b> Ventana de Blender 2.71.....	41
<b>Figura 10:</b> Atenex Constructor.....	46
<b>Figura 11:</b> Ciclo de vida funcional del sistema.....	86
<b>Figura 12:</b> Diagrama de flujo - Generalidades del agua.....	87
<b>Figura 13:</b> Diagrama de flujo - Importancia del agua.....	88
<b>Figura 14:</b> Diagrama de flujo - Proceso de un SAP.....	89
<b>Figura 15:</b> Diagrama de flujo - Utilidades del agua.....	90
<b>Figura 16:</b> Diagrama de flujo - Recomendaciones para el buen uso del agua.....	91
<b>Figura 17:</b> Definición de las áreas de pantalla 1.....	92
<b>Figura 18:</b> Definición de las áreas de pantalla2.....	93
<b>Figura 19:</b> Diseño de pantalla 1.....	93
<b>Figura 20:</b> Diseño de pantalla 2.....	94
<b>Figura 21:</b> Diseño de pantalla 3.....	95
<b>Figura 22:</b> Diseño de pantalla 4.....	96
<b>Figura 23:</b> Diseño de pantalla 5.....	97
<b>Figura 24:</b> Diseño de pantalla 6.....	98
<b>Figura 25:</b> Prototipo de baja fidelidad- pantalla1.....	99
<b>Figura 26:</b> Prototipo de baja fidelidad-pantalla 2.....	100
<b>Figura 27:</b> Proceso de modelado-Blender.....	102
<b>Figura 28:</b> Vista modo Objeto.....	102
<b>Figura 29:</b> Vista modo Edición.....	102
<b>Figura 30:</b> Vista modo Edición –Wireframe (Alambre).....	103
<b>Figura 31:</b> Proceso de texturizado-Blender.....	103
<b>Figura 32:</b> Armadura-Blender.....	104
<b>Figura 33:</b> Animación de objetos-Blender.....	104
<b>Figura 34:</b> Renderización de animaciones-Blender.....	105
<b>Figura 35:</b> Render imágenes JPG-Blender.....	105
<b>Figura 36:</b> Animación final - “¿Qué es el agua?.....	106
<b>Figura 37:</b> Constructor - Pantalla principal.....	106
<b>Figura 38:</b> Evaluación - Pantalla principal.....	107

<b>Figura 39:</b> Constructor-Menú de actividades.....	107
<b>Figura 40:</b> Evaluación- Menú de actividades.....	107
<b>Figura 41:</b> Constructor-Actividad completar.....	108
<b>Figura 42:</b> Evaluación-Actividad completar.....	108
<b>Figura 43:</b> Constructor-Actividad elegir la respuesta correcta.....	109
<b>Figura 44:</b> Evaluación-Actividad elegir la respuesta correcta.....	109
<b>Figura 45:</b> Constructor-Actividad emparejar.....	110
<b>Figura 46:</b> Evaluación-Actividad emparejar.....	110
<b>Figura 47:</b> Constructor-Actividad colocar objetos.....	111
<b>Figura 48:</b> Evaluación-Actividad colocar objetos.....	111
<b>Figura 49:</b> Constructor-Actividad el ahorcado.....	112
<b>Figura 50:</b> Evaluación-Actividad el ahorcado.....	112
<b>Figura 51:</b> Constructor-Actividad sopa de letras.....	113
<b>Figura 52:</b> Evaluación-Actividad sopa de letras.....	113
<b>Figura 53:</b> Constructor-Crucigrama.....	114
<b>Figura 54:</b> Evaluación-Actividad crucigrama.....	114
<b>Figura 55:</b> Evaluación-Actividad Descubrir parejas.....	115
<b>Figura 56:</b> Página principal (Menú).....	116
<b>Figura 57:</b> Unidad 1-Generalidades del agua.....	117
<b>Figura 58:</b> Unidad 2-Importancia del agua para los seres vivos.....	118
<b>Figura 59:</b> Unidad 3-¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?.....	119
<b>Figura 60:</b> Unidad 4-Utilidades del agua.....	120
<b>Figura 61:</b> Unidad 5-Recomendaciones para el buen uso del agua.....	120
<b>Figura 62:</b> Página EMAPA-I.....	121

## RESUMEN

El presente proyecto auspiciado por la empresa EMAPA-I<sup>1</sup>, tiene por objetivo motivar a los alumnos, mediante la implementación de una aplicación web multimedia, al aprendizaje de temas sociales como es el uso del recurso no renovable agua. Con la creación de la presente aplicación con animaciones en formato 3D<sup>2</sup>, se proporciona el apoyo a la enseñanza, brindando calidad, dinamismo y una mejor comprensión de contenidos. Además con el fin de obtener resultados de aprendizaje se plantearon estrategias que permitan estimar los conocimientos adquiridos en cada unidad o módulo a través de actividades de evaluación.

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto se realizó la debida investigación bibliográfica descrita en el marco teórico, referente a contenidos tales como: El agua, animación 3D, Blender, multimedia, estrategias de enseñanza, metodología DIUMPA<sup>3</sup>, entre otros.

El desarrollo del presente se ha fundamentado en una metodología multimedia orientada al diseño de interfaces de usuario denominada DIUMPA, en herramientas gratuitas para la manipulación de elementos multimedia de audio como Audacity, en la herramienta de creación de animaciones en formato 3D Blender, las cuales son detalladas en los capítulos correspondientes de este escrito.

Esta aplicación web llamada “Aprendamos con Paquito” consta de la presentación en video o animación en formato 3D, imágenes y audio, creando interés educativo, facilitando y dinamizando el aprendizaje. Incluye actividades de evaluación por cada unidad cursada que permiten determinar el grado de conocimiento adquirido sobre el agua y la adecuada utilización del recurso. Para verificar la efectividad de la aplicación web se realizó una prueba con los estudiantes de una Unidad Educativa con la finalidad de monitorear que los contenidos de la aplicación son de fácil asimilación, sustentando los resultados obtenidos en el capítulo correspondiente de este escrito.

---

<sup>1</sup> **EMAPA-I:** Empresa pública municipal de agua potable y alcantarillado de Ibarra.

<sup>2</sup> **3D:** Tercera dimensión.

<sup>3</sup> **DIUMPA:** Diseño de interfaces de usuario multimediales para aprendizaje (LLERENA, 2011).

## SUMMARY

This project sponsored by the company EMAP-I, aims to motivate students through the implementation of a multimedia web. It involves learning social issues such as the use of non-renewable resource water. The creation of this multimedia in 3D animation format gives support to education, offering quality, dynamism, and a better understanding of content. Furthermore, in order to obtain results of learning it was planned strategies to estimate the knowledge acquired in each unit or module through evaluation activities.

To carry out the development of the project, a biographical research described in the theoretical framework was made. The contents are related to: Water, 3D animation, Blender, multimedia, teaching strategies, DIUMPA methodology, among others.

The development is based on a multimedia methodology guided to design user interfaces called DIUMPA It includes free tools for handling multimedia audio like Audacity, the creation tool 3D animation Blender format, which are detailed in the relevant chapters of this writing.

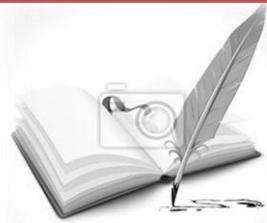
This web application called "Learning with Paquito" embraces the presentation in video or 3D animation format, images and audio, creating educational interest which facilitates an effective learning. It also brings evaluation activities for each unit in order to determine the level of knowledge acquired about water and the proper use of this resource.

To verify the effectiveness of this web application, a test was conducted with students from an Elementary School. It helped to prove that the contents of the application are easily accessible, so the results obtained about has been sustained in the corresponding chapter of this writing.

2016

# CAPÍTULO I

## Introducción



### **CONTENIDO**

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Problema
- 1.3 Objetivos
- 1.4 Alcance
- 1.5 Justificación

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

En la actualidad la tecnología va de la mano con el sector educativo, ya que las aplicaciones informáticas educativas ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje, gracias al empleo de la multimedia en el desarrollo de aplicaciones educativas se ha logrado generar expectativa en los niños y niñas, ya que permiten una mejor captación de conocimientos que se transmiten a través de este tipo de aplicaciones y a la vez logran reforzar los conocimientos adquiridos en las aulas de las instituciones educativas mediante recursos digitales distintos a los tradicionales usados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Además cabe recalcar que las tecnologías tanto web<sup>4</sup> como de modelado y animación siguen en pleno proceso de desarrollo definiendo nuevos estándares que abren las puertas para nuevas opciones de diseño y dinámica de información.

Este trabajo auspiciado por la empresa EMAPA-I5 pretende ser un apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del recurso no renovable agua, su importancia para la vida de todos los seres vivos como también fomentar el ahorro del agua como un tema social mediante el uso de esta aplicación web, implementada con arquitectura HTML5<sup>6</sup> y animaciones creadas en una herramienta de modelado y animación 3D libre, todo esto desarrollado con una metodología de Diseño de interfaces de usuario multimediales para aprendizaje (DIUMPA) que permitirá enfocarse en uno de los aspectos primordiales de las aplicaciones educativas de tipo multimedia que es la interfaz de usuario.

## 1.2 PROBLEMA

Pese al uso de tecnologías muy avanzadas, en el campo de la educación no se cuenta totalmente con medios para reforzar los procesos educativos, tales como aplicaciones que permitan que los niños(as) accedan a nuevas tecnologías de información y que contribuyan

---

<sup>4</sup> **Web**: Sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedios interconectados y accesibles vía Internet (Fundación Wikimedia I. , World Wide Web, 2013).

<sup>5</sup> **EMAPA-I**: Empresa pública municipal de agua potable y alcantarillado de Ibarra.

<sup>6</sup> **HTML 5**: HyperText Markup Language, quinta revisión (Fundación Wikipedia I. , 2013).

a incrementar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, en temas tales como el recurso no renovable agua, que no sólo es un tema educativo sino además un tema social muy importante en la actualidad.

La tecnología de modelado y animación 3D es empleada para realizar series animadas y animaciones para sitios publicitarios, pero en nuestro medio son escasas las aplicaciones web educativas que usan animaciones en 3D que ayuden al proceso de aprendizaje principalmente por parte de los niños y niñas como también de otros usuarios generales dentro de la web.

Además un posible problema que se presenta en cuanto al desarrollo de aplicaciones web educativas, es que no se enfoquen principalmente en una de los aspectos primordiales que es la interfaz de usuario dirigida de acuerdo al público objetivo.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar una Aplicación web con animaciones 3D, usando la metodología DIUMPA para la adecuada utilización del recurso no renovable Agua.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir los temas a tratarse sobre el recurso no renovable Agua.
- Estudiar la metodología DIUMPA para el desarrollo de la aplicación.
- Aplicar la herramienta de desarrollo de animación en 3D Blender.
- Implementar la aplicación web con una interfaz amigable para el usuario final, con imágenes, textos y animaciones en 3D que consiga captar el interés y sean fáciles de interpretar e interactuar por parte de los niños y niñas.
- Realizar el análisis Costo-Beneficio de la aplicación.

## 1.4 ALCANCE

El proyecto contempla el desarrollo de una aplicación web con animaciones 3D, para la enseñanza de las características básicas, importancia y la adecuada utilización del recurso no renovable Agua, usando la metodología DIUMPA para la empresa EMAPA-I.

La aplicación consta de 5 módulos, los mismos que ayudarán a que los niños y niñas aprendan acerca del agua y la adecuada utilización para no desperdiciarla, mediante videos o animaciones 3D. Además de las animaciones, mediante las actividades de evaluación presentadas al final de cada módulo el usuario podrá interactuar con la aplicación con la finalidad de evaluar los conocimientos conceptuales adquiridos.

Los módulos son los siguientes:

- Generalidades del agua
- Importancia del agua para los seres vivos
- ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?
- Utilidades del agua
- Recomendaciones para el buen uso del agua.

El sistema es válido para todo público mayor de 4 años de edad pero exclusivamente para niños y niñas, ya que los personajes, el ambiente de las animaciones, la interfaz de la aplicación, sus colores, serán diseñados orientados a niños y niñas.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

La aplicación web desarrollada para la empresa EMAPA-I, permitió que los niños y niñas accedan a las nuevas tecnologías de información para el aprendizaje de la adecuada utilización del recurso no renovable agua, a través de animaciones o (videos) 3D. La aplicación web brinda un gran aporte a los docentes de distintas instituciones educativas, ya que servirá como refuerzo o apoyo a sus modalidades de enseñanza y calidad de educación, generando expectativa en los niños(as) en su proceso de aprendizaje. De esta forma se logra

que desde pequeños aprendan y concienticen la importancia del agua para los seres vivos, la adecuada utilización para no desperdiciar este líquido vital que lamentablemente se ha convertido de un recurso renovable a uno no renovable, debido al deterioro, explotación del recurso y al uso irracional de su capacidad de recarga natural por parte de todos quienes la consumen.

El presente proyecto, está desarrollado con la nueva tecnología o estándar HTML5, en conjunto con CSS3<sup>7</sup> que define los nuevos estándares de desarrollo web, abriendo las puertas para nuevas opciones de diseño y dinámica de información en cuanto al contenido multimedia, estructura del cuerpo, efectos y nueva versión de CSS. El empleo de la potente herramienta multiplataforma para el modelado, creación de gráficos y animaciones en 3D de código abierto Blender permitirá mostrar las animaciones con características que se asemejan a objetos de la vida real y atractivas ante el principal público objetivo que son los niños y niñas.

Al mismo tiempo la aplicación desarrollada está enfocada en una de las partes primordiales que es la interfaz de usuario de acuerdo al público objetivo, gracias a la metodología DIUMPA, la cual recalca que la interfaz es la herramienta de comunicación de la aplicación con el usuario, la misma que ofrece los medios para interactuar, todo lo que se ve, oye y percibe el usuario.

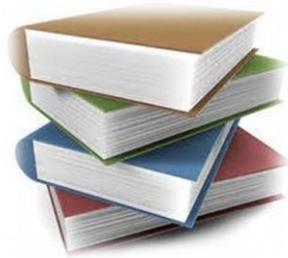
---

<sup>7</sup> CSS3: (Cascading Style Sheets - Hojas de estilo en cascada) hacen referencia a un lenguaje de hojas de estilos usado para describir la presentación semántica de un documento escrito en lenguaje de marcas (LibrosWeb.es, 2013).

2016

# CAPÍTULO II

## Marco Teórico



### CONTENIDO

- 2.1 Antecedentes
- 2.2 Recurso no renovable agua
- 2.3 Fundamentos pedagógicos
- 2.4 Fundamentos de la animación 3D
- 2.5 Fundamentos de diseño
- 2.6 Tecnología y educación
- 2.7 Fundamentos de la multimedia

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

#### 2.1.1 EMAPA-I

La Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del cantón Ibarra EMAPA-I se encuentra constituida como persona jurídica de derecho público municipal con patrimonio propio y dotado de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión.

**Creación legal.-** EL Ilustre Consejo Municipal de Ibarra expide la siguiente “ORDENANZA DE CREACIÓN DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE IBARRA EMAPA-I”, publicada en el Registro Oficial N°. 281 el día viernes 17 de Septiembre del 2010.

**Objetivo.-** El objetivo de la Empresa Pública EMAPA-I es la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento para el cantón Ibarra, constituido por la ciudad de Ibarra y las parroquias rurales que lo conforman, basados en los principios de universalidad de los servicios, calidad, eficiencia y eficacia en su gestión.

#### 2.1.2 EL AGUA

El agua en sí es un recurso único e indispensable para la vida de todos los seres vivos, como también, para la supervivencia de los pueblos y ciudades del mundo. En la actualidad, el agua que lamentablemente ha pasado de ser un recurso renovable o uno no renovable se encuentra ante un grave problema de escasez, por la sobrexplotación, contaminación y un uso irracional de su capacidad de recarga natural por parte de todos los que la consumen. Este problema no sólo repercute en distintos sectores del Ecuador sino en todo el planeta y con el pasar de los años posiblemente será el principal punto de discusión entre los distintos

países del mundo, por adquirir agua para la supervivencia de todos sus habitantes. Podrían resultar excesivos los argumentos citados, pero en realidad todo esto podría surgir.

Por tal motivo la empresa EMAPA-I auspicia el presente trabajo de tesis, que servirá como ayuda didáctica para los docentes de las instituciones educativas de la ciudad de Ibarra. El objetivo es ayudar a percibir cuán importante es el agua y concientizar su correcto uso, evitando desperdiciarla y de esa manera contribuir con un granito de arena al ahorro de este recurso en la ciudad de Ibarra.

## **2.2 RECURSO NO RENOVABLE AGUA**

### **2.2.1 GENERALIDADES DEL AGUA**

#### **2.2.1.1 ¿Qué es el agua?**

Es el líquido vital inodoro, incoloro e insípido indispensable para la vida de los seres vivos. La molécula del agua está constituida por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno ( $H_2O$ ). Este recurso se renueva en forma natural a través del ciclo hidrológico que es el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos de la hidrósfera<sup>9</sup>. Además cabe mencionar que es la única sustancia que se puede presentar en sus tres estados: sólido, líquido y gaseoso (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013).

#### **2.2.1.2 Distribución del agua en el planeta**

El agua cubre cerca del 75% (aproximadamente las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie de la corteza terrestre. El 97% del agua que se encuentra en la tierra es agua salada y el otro 3% es agua dulce, de lo cual el 2% se halla congelada en los polos y el 1% en los ríos, lagos, lagunas, corrientes, acuíferos, y en las vertientes que forman parte del agua potable que se consume

---

<sup>8</sup> **H<sub>2</sub>O**: Molécula química del agua (Dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno).

<sup>9</sup> **Hidrósfera**: Engloba la totalidad de las aguas del planeta como los océanos, mares, lagos, ríos y aguas subterráneas.

en los hogares. Según los datos antes mencionados resulta impresionante que de toda la cantidad de agua existente en el planeta solo el 1% sea accesible para el consumo humano (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013).

### **2.2.1.3 Agua fuente de vida**

*“El agua fue considerada desde siempre, principio y sostén de la vida. Los grupos humanos se desarrollaron junto a manantiales, ríos y lagos, que les permitían tener, cada día, alimento y agua”* (Reyes & Quezada, 2002, pág. 15).

El agua es el componente esencial de la estructura y del proceso metabólico<sup>10</sup> de los seres vivos. Al ser el componente principal constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. En el cuerpo humano constituye aproximadamente el 75% al nacer y el 60% en la edad adulta. Una persona debe tomar entre 1 y 3 litros diarios para evitar la deshidratación. Tal es la razón de que una persona no puede permanecer sin beber agua más de 5 o 6 días sin poner en riesgo su vida (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013).

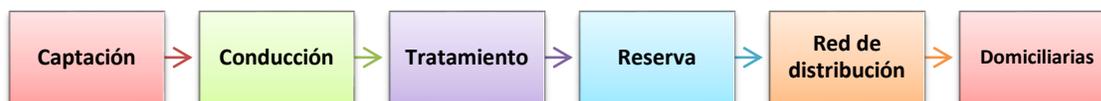
## **2.2.2 SISTEMA DE AGUA POTABLE**

*“SAP (Sistemas de agua potable) son instalaciones necesarias para convertir el agua, en potable y distribuirla entre las familias de una población. En general un sistema de agua potable, funciona siguiendo las leyes de la gravedad, es decir la fuerza con que la tierra atrae a las cosas”* (Reyes & Quezada, 2002, pág. 21 ).

---

<sup>10</sup> **Proceso metabólico:** Conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo.

El SAP está formado por las siguientes partes o unidades:



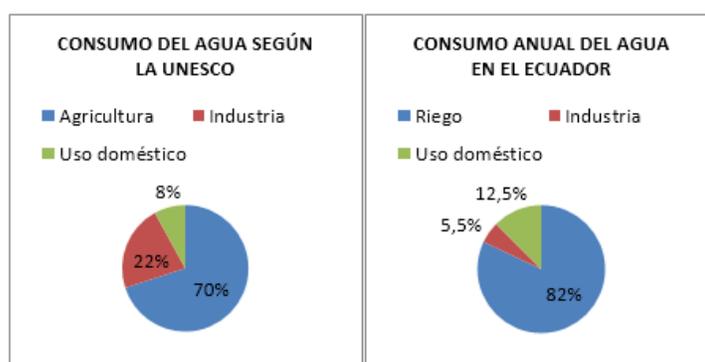
**Figura 1:** Proceso de un SAP.

**Fuente:** (Reyes & Quezada, 2002, pág. 37).

De los procesos enfocados en la figura anterior, el proceso de tratamiento es el que permite potabilizar el agua ya que ahí se lleva a cabo las diferentes acciones y procesos para optimizar las características físico- químicas y bacteriológicas del agua. Después de pasar por este proceso el agua se considera apta para el consumo humano.

### 2.2.3 CONSUMO Y UTILIDADES DEL AGUA

Para demostrar que todos usan el agua de diferentes maneras y en un porcentaje distinto se muestra la siguiente información suministrada por la empresa EMAPA-I y SENAGUA<sup>11</sup> sobre el consumo del agua según la UNESCO<sup>12</sup> y el consumo del agua en el Ecuador.



**Figura 2:** Consumo del agua.

**Fuente:** (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013).

<sup>11</sup> SENAGUA, Secretaría Nacional del Agua.

<sup>12</sup> UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

La siguiente tabla muestra datos referenciales o aproximados acerca del consumo doméstico del agua.

Utilidades	Áreas de uso	Porcentaje promedio
<b>Requieren agua potable</b>	Ducha-bañera	20%
	Lavabo	10%
	Beber y cocinar	5%
	Lavar los platos	9%
<b>No requieren agua potable</b>	Baños	30%
	Lavar la ropa	20%
	Limpiar la casa	4%
	Regar las plantas	2%

**Tabla 1:** Utilidades del agua.

**Fuente:** EMAPA-I.

## 2.2.4 CONSUMO DEL AGUA EN EL CANTÓN IBARRA

La empresa EMAPA-I según los datos de porcentajes de volumen facturado en los distintos sectores, ha concluido que el consumo del agua se incrementa cada vez más. Se confirma este hecho con los datos que se hacen mención en las siguientes tablas:

Concepto	Unidad	2012	Total
Porcentaje de volumen facturado sector urbano	%	80,16	100%
Porcentaje de volumen facturado sector rural	%	19,84	
Porcentaje de volumen facturado residencia cantonal	%	77,66	100%
Porcentaje de volumen facturado comercial cantonal	%	13,56	
Porcentaje de volumen facturado industria cantonal	%	0,39	
Porcentaje de volumen facturado otros cantonal	%	8,39	

**Tabla 2:** Porcentaje volumen facturado.

**Fuente:** EMAPA-I.

Concepto	Unidad	2012
Consumo promedio mensual agua por habitante servido cantonal	m3	5,63
Consumo promedio mensual agua por habitante servido urbano	m3	5,83
Consumo promedio mensual agua por habitante servido rural	m3	4,92

**Tabla 3:** Consumo promedio mensual.

**Fuente:** EMAPA-I.

Concepto	Unidad	2009	2010	2011	2012
Volumen facturado cantonal	m3	10.989.005	11.084.877	11.461.219	11.925.689

**Tabla 4:** Volumen facturado cantonal.

**Fuente:** EMAPA-I.

### 2.2.5 ¿POR QUÉ SE DEBE CUIDAR EL AGUA?

La escasez de agua es una realidad que lamentablemente afecta a muchas partes del mundo. Las zonas más afectadas por la escasez de agua en el mundo se encuentran en África y en Asia. En lo que respecta a América Latina, las estimaciones de UNICEF (2000) indican que, a nivel regional, el 93% de la población urbana tiene acceso a servicios de abastecimiento de agua potable y el 87% a servicios de saneamiento. En ese mismo año, únicamente el 62% de la población rural tenía acceso al agua potable y el 49% a servicios de saneamiento.

*“Estos porcentajes indican que hay aproximadamente 78 millones de personas sin acceso al agua potable y 117 millones carecen de servicios de saneamiento”* (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013).

A pesar de que en la sociedad ecuatoriana, específicamente en el cantón Ibarra aún se puede acceder sin ningún problema a este recurso, con el pasar de los años todo esto podría cambiar a razón de su escasez.

El uso ineficaz, excesivo e irresponsable del agua por parte de todos los que la consumen, la contaminación de los recursos hídricos y la destrucción de espacios naturales, han incidido directamente en su reducción. Tal es la razón que este proyecto de tesis, auspiciado por la empresa EMAPA-I, pretende ser un material de apoyo para los docentes de las Instituciones Educativas del cantón Ibarra, con la finalidad de fomentar conceptos básicos, la importancia y recomendaciones para la adecuada utilización de este recurso hacia los niños(as).

## **2.3 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS**

### **2.3.1 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA**

*“Las estrategias de enseñanza son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. Son medios o recursos para presentar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos”* (Barriga Arceo & Hernández Rojas, 2010, pág. 118).

Existen una variedad de estrategias de enseñanza como medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos.

En esta sección se presentan algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos.

En el siguiente cuadro muestra de forma sintetizada la definición y los efectos esperados en los alumnos de algunas de las estrategias de enseñanza más representativas.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	DEFINICIÓN	EFECTOS ESPERADOS EN LOS ALUMNOS
<b>Objetivos o propósitos</b>	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante. Generación de expectativas apropiadas en los estudiantes.	Dan a conocer la finalidad y alcance del material y cómo manejarlo. El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayudan a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.
<b>Resumen</b>	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.	Facilitan que recuerde y comprenda la información relevante del contenido por aprender.
<b>Organizadores previos</b>	Información de tipo introductorio y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.	Hacen más accesible y familiar el contenido. Con ellos se elabora una visión global y contextual.
<b>Ilustraciones</b>	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, animaciones, videos, etc.)	Facilita la codificación visual de la información. Despiertan y mantienen el interés por el tema.
<b>Analogías y metáforas</b>	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).	Sirven para comprender información abstracta. Se traslada lo aprendido a otros ámbitos.
<b>Preguntas intercaladas o actividad de evaluación</b>	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.	Permiten que practique y consolide lo que se ha aprendido. Mejora la codificación de la información relevante. El alumno se autoevalúa gradualmente. La finalidad es mejorar y orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los objetivos marcados.
<b>Pistas tipográficas y discursivas</b>	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.	Le orientan y guían en su atención y aprendizaje. Identifican la información principal; mejora la codificación selectiva.
<b>Mapas conceptuales, mentales y organizadores gráficos</b>	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).	Son útiles para realizar una codificación visual y semántica de conceptos y explicaciones. Contextualiza las relaciones entre conceptos.

**Tabla 5:** Estrategias de enseñanza.

**Fuente:** Libro (Barriga Arceo & Hernández Rojas, 2010).

### 2.3.2 JUSTIFICACIÓN DEL EMPLEO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

Las estrategias de enseñanza son muy esenciales para el aprendizaje del niño(a) ya que éstas los estimulan a observar, analizar, opinar, buscar soluciones y descubrir el conocimiento por sí mismos.

Hoy en día, los materiales multimedia empleados como medios didácticos, son de gran ayuda para los docentes especialmente de la primaria, puesto que les permiten reforzar sus métodos tradicionales de enseñanza, generando expectativa en los niños y niñas, con el fin de mejorar la calidad de educación en su conjunto.

La estrategia pedagógica principal utilizada, denominada ilustración, permite orientar y mantener la atención de los niños y niñas. La principal ventaja de esta estrategia es que el niño podrá identificar visualmente el tema de una forma más divertida y entretenida.

El empleo de animaciones 3D (videos) protagonizado por “Paquito” una gota de agua que representa al trabajador de la empresa EMAPA-I, como medio didáctico de enseñanza sobre el agua y su adecuada utilización, se justifica porque un niño capta más una imagen que mil palabras. Se argumenta así ya que *“Dentro del proceso de aprendizaje en la etapa de la percepción<sup>13</sup>, menciona que la memoria fotográfica (eidética)<sup>14</sup> es la mejor opción para aprender”* (García Salazar L. , 2008, pág. 179).

Las animaciones permiten informar, educar y motivar a los niños/as al buen uso del agua y aprender aspectos relevantes de la misma de forma más entretenida, despertando y manteniendo el interés por aprender y descubrir cosas nuevas. En definitiva la ventaja de usar las animaciones o videos es que ayudan a la motivación, permiten desarrollar la imaginación, la actitud crítica y la creatividad de los niños/as.

En las siguientes tablas se detallan el empleo de siete estrategias de enseñanza citadas en el punto anterior dentro del desarrollo del presente trabajo.

---

<sup>13</sup> **Percepción:** Capacidad de recibir por medio de todos los sentidos, las imágenes, impresiones o sensaciones para conocer algo

<sup>14</sup> **Memoria fotográfica (eidética):** Capacidad de almacenar en la memoria gran cantidad de información que captamos con el sentido de la vista y que se apoya también en los demás sentidos.

<b>Estrategia de enseñanza: Objetivos o propósitos</b>	
<b>Aplicación – tesis</b>	<b>Ejemplos</b>
<p>Se aplica en los videos, en los cuales Paquito el protagonista de los mismos, da a conocer la finalidad o el objetivo de enseñanza y el alcance de cada uno de ellos, para que los niños tengan una apreciación general del tema por aprender.</p> <p>Con esta estrategia el niño sabrá que aprenderá al finalizar la visualización de cada video o animación. Además ayudará a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Módulo:</b> 2</li> <li>- <b>Tema:</b> Importancia del agua para los seres vivos.</li> <li>- <b>Recurso:</b> animación 3d o video</li> <li>- <b>Expresión Paquito:</b> “Hola amiguitos en este video aprenderemos sobre la importancia del agua para los seres vivos”.</li> </ul>

**Tabla 6:** Estrategias de enseñanza - Objetivos.

**Fuente:** Propia.

<b>Estrategia de enseñanza: Resumen</b>	
<b>Aplicación – tesis</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Se aplica para la creación de todas las animaciones 3d, en la etapa del guion.</p> <p>Antes de definir el relato que el protagonista de las animaciones va a departir, se realiza una búsqueda de la información correspondiente a cada tema en distintas fuentes bibliográficas, con la finalidad de sacar un resumen; con el cual se procede a realizar el guion.</p> <p>La información resumida o sintetizada que Paquito expresará en las animaciones 3D o videos facilitará la comprensión por parte de los niños.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sección:</b> Todos los módulos</li> <li>- <b>Recurso:</b> Animaciones 3D o videos</li> </ul>

**Tabla 7:** Estrategias de enseñanza - Resumen.

**Fuente:** Propia.

<b>Estrategia de enseñanza: Metáforas gráficas</b>	
<b>Aplicación – tesis</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Se aplica en el diseño de los botones, tanto en las actividades de evaluación como en la interfaz de las páginas, con la finalidad de mejorar la comprensión, mantener la atención y el interés en la aplicación por parte de los niños/as como usuarios finales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Sección:</b> Todos los módulos</li> <li>- <b>Tema:</b> Actividades de evaluación</li> <li>- <b>Acción:</b> Inicio</li> <li>- <b>Metáfora:</b> Imagen de una casa que diga inicio</li> </ul>

**Tabla 8:** Estrategias de enseñanza - Metáforas gráficas.

**Fuente:** Propia.

<b>Estrategia de enseñanza: Organizadores previos</b>	
<b>Aplicación - tesis</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Se aplica en algunas animaciones o videos, al momento en que Paquito hace referencia al tema previo y a la continuidad del presente tema. En el segundo video del 3° módulo Paquito hace una conexión del contenido entre el primer video titulado “La captación y la conducción” y el segundo denominado “Tratamiento”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Módulo:</b> 3.</li> <li>- <b>Tema:</b> ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?</li> <li>- <b>Tema animación:</b> Tratamiento.</li> <li>- <b>Recurso:</b> Animación 3D.</li> <li>- <b>Expresión Paquito:</b> <i>“Hola amiguitos en el video anterior pudimos aprender sobre las características del agua en su estado natural y las dos primeras unidades de un SAP, ahora conoceremos la tercera unidad que es el proceso de tratamiento.”</i></li> </ul>

**Tabla 9:** Estrategias de enseñanza - Organizadores previos.

**Fuente:** Propia.

<b>Estrategia de enseñanza: Actividad de evaluación</b>	
<b>Aplicación - tesis</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Son actividades de evaluación que se aplican al finalizar cada uno de los módulos. Estas actividades se desarrollaron con la finalidad de que los niños/as practiquen y consoliden lo que han aprendido. Las preguntas u otras actividades realizadas permitirán que los niños/as recuerden y capten la parte esencial del contenido de cada módulo. Además de que podrán aprender mediante los errores que cometan durante las actividades de evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completar</li> <li>- Seleccionar</li> <li>- Relacionar</li> <li>- Descubrir parejas</li> <li>- El ahorcado</li> <li>- Sopa de letras</li> <li>- Crucigrama</li> <li>- Descubrir parejas</li> <li>- Otros</li> </ul>

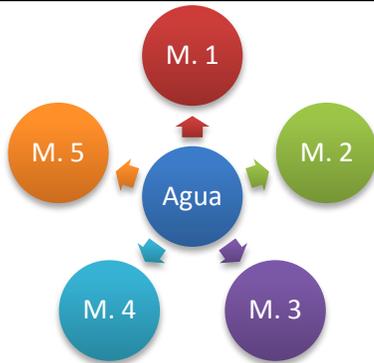
**Tabla 10:** Estrategias de enseñanza - Actividad de evaluación.

**Fuente:** Propia.

<b>Estrategia de enseñanza: Pistas tipográficas</b>	
<b>Aplicación - tesis</b>	<b>Ejemplo</b>
<p>Se aplican en el diseño de las actividades de evaluación. Esta estrategia permite enfatizar y organizar elementos relevantes dentro de cada actividad de evaluación; como por ejemplo para enfatizar el título, el subtítulo y los enunciados de cada una de ellas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo alternado de mayúsculas y minúsculas</li> <li>- Uso de diferentes tipos y tamaños de letras</li> <li>- Uso de títulos y subtítulos</li> <li>- Empleo de logotipos o íconos</li> <li>- Uso de diferentes colores en el texto</li> </ul>

**Tabla 11:** Estrategias de enseñanza - Pistas tipográficas.

**Fuente:** Propia.

Estrategia de enseñanza: Organizador gráfico	
Aplicación - tesis	Ejemplo
<p>Se aplica en la portada de la página principal mediante un organizador que permitirá mostrar los módulos a tratarse sobre el agua.</p> <p>Será útil ya que permitirá realizar una representación visual del contenido de toda la aplicación, permitiendo a los niños tener una breve apreciación del tema en general.</p>	 <p>Diagrama de un organizador gráfico con un círculo central azul etiquetado como 'Agua'. Seis flechas de colores diferentes (rojo, verde, morado, azul, naranja) apuntan desde el círculo central hacia cinco círculos periféricos etiquetados como M.1 (rojo), M.2 (verde), M.3 (morado), M.4 (azul) y M.5 (naranja).</p>
<p>Se utilizará dentro de las animaciones 3D, por ejemplo al referirse a un determinado proceso.</p> <p>Serán de mucha utilidad ya que permitirán realizar una representación visual del proceso en general, permitiendo a los niños/as captar de mejor manera la información.</p>	<p><b>Módulo: 3</b>  <b>Tema:</b> ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?  <b>Tema animación:</b> Captación y conducción.  <b>Recurso:</b> Animación 3D  <b>Organizador:</b> Unidades de un Sistema de agua potable.</p>  <p>Diagrama de un organizador gráfico con un círculo central azul etiquetado como 'SAP'. Seis líneas de colores diferentes (rojo, verde, morado, azul, naranja, rojo) conectan el círculo central con seis círculos periféricos numerados del 1 al 6.</p>

**Tabla 12:** Estrategias de enseñanza - Organizador gráfico.

**Fuente:** Propia.

### 2.3.3 DESARROLLO INFANTIL

#### 2.3.3.1 Aprendizaje

*“Aprendizaje es el incremento de conocimientos tanto conscientes como inconscientes, que se dan como consecuencia de todos los estímulos que provienen del entorno donde vivimos y que son captados por nuestros sentidos”* (García Salazar J. L., 2008, pág. 43).

### **2.3.3.2 Proceso de aprendizaje**

Es una actividad propia de cada persona, a pesar de que se desarrolla en un ámbito social y cultural. Este proceso se genera mediante la interiorización, que significa que cada estudiante adopta nuevas bases de conocimientos a sus estructuras cognitivas previas.

Por lo tanto para efectos de referencia se puede decir que todo aprendizaje consciente se desarrolla por medio de tres fases que son:

*“Percibir, captar y recibir información*

*Organizar, discriminar, relacionar y analizar la información*

*Utilizar la información y los conocimientos adquiridos”* (García Salazar J. L., 2008, pág. 43).

## **2.4 FUNDAMENTOS DE LA ANIMACIÓN 3D**

### **2.4.1 QUÉ ES LA ANIMACIÓN 3D**

*“Describe el cambio de una imagen a lo largo del tiempo, con el suficiente número de fotogramas por segundo para dar un efecto de continuidad”* (Fernández, 2008, pág. 77).

### **2.4.2 PRINCIPIOS DE ANIMACIÓN**

Antes de realizar una animación es importante conocer los principios por los cuales el ojo humano capta los cambios de imágenes como movimientos.

*“La animación es posible debido a un fenómeno biológico conocido como persistencia de la visión<sup>15</sup>. Un objeto que ve el ojo humano permanece mapeado en la retina<sup>16</sup> por un breve tiempo”* (Vaughan, 1994, pág. 307). Este fenómeno hace posible que un cierto número de imágenes que cambian muy ligeramente de lugar o de forma, una tras otra, parezcan mezclarse juntas creando la ilusión de movimiento.

Las películas se realizan a una velocidad de 24 cuadros por segundo, esto significa que la velocidad con la que cada cuadro reemplaza al otro hace que las imágenes aparezcan como una ilusión de movimiento nítido al mezclarse entre ellas.

### **2.4.3 USO DE ANIMACIONES 3D EN LA ACTUALIDAD**

En la actualidad la animación 3D es una de las técnicas más empleadas y con mayor auge en la industria cinematográfica para realizar series animadas tanto televisivas como para sitios publicitarios. Esta técnica ha dejado atrás la reconocida y fuertemente usada animación 2D elaborada en prácticas herramientas como flash<sup>17</sup> u otras.

En la animación 3D tanto los elementos, personajes y escenarios se modelan en 3 ejes mediante herramientas como Blender, que permiten crear todo tipo de objetos de formas superficiales distintas, aplicar características y efectos deseados permitiendo expresar ideas y conceptos de manera gráfica por medio de imágenes en movimiento con características que se asemejan a objetos de la vida real.

A los niños y niñas les encanta los dibujos animados, por lo es muy seguro que la aplicación de videos o animaciones 3d en el sector educativo generarán interés y expectativa en los niños(as) y ayudarán a mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje.

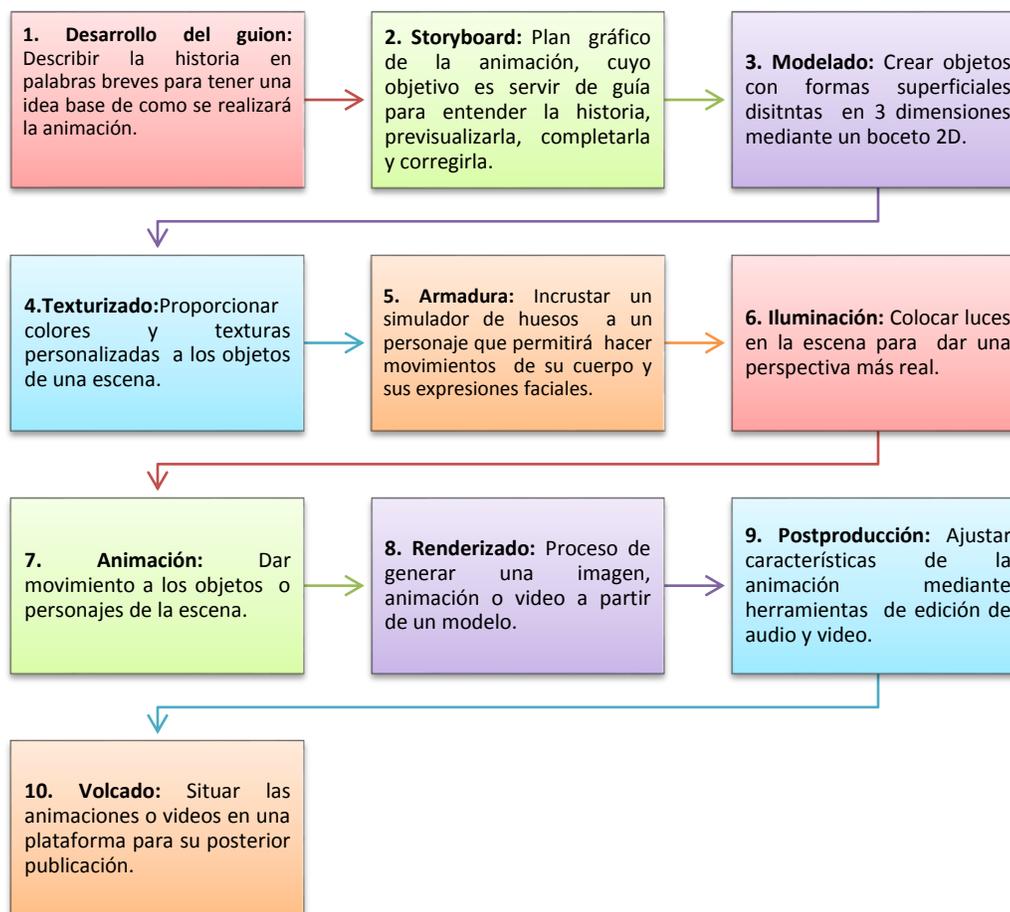
---

<sup>15</sup> **Persistencia de la visión:** Sostiene que una imagen permanece en la retina humana una décima de segundo antes de desaparecer.

<sup>16</sup> **Retina:** Tejido sensible a la luz situado en la superficie interior del ojo.

<sup>17</sup> **Flash:** Programa de la casa de Adobe, aplicación para la creación y manipulación de gráfico vectoriales.

## 2.4.4 PROCESO DE CREACIÓN DE ANIMACIONES 3D



**Figura 3:** Proceso de creación de animaciones 3D.

**Fuente:** Propia.

## 2.5 FUNDAMENTOS DE DISEÑO

Diseñar es pensar, escoger los medios adecuados, crear y hacer, es lo fundamental para conseguir un proyecto multimedia exitoso.

Al diseñar un proyecto, las ideas y conceptos del diseñador o creador avanzan un paso más cerca de la realidad.

### **2.5.1 INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO (GUI<sup>18</sup>)**

El diseño de interfaz es mucho más que la elección de colores, tipografía<sup>19</sup>, botones, menús e íconos, dado que integra el diseño de la información, con la interactividad, la forma de presentación de los contenidos de acuerdo a su público objetivo.

#### **2.5.1.1 Definición**

*“Es el medio o lenguaje visual por el cual se abre la comunicación entre el usuario y el sistema. La GUI permite la interacción entre dos medios a través de los elementos que la conforman, de una manera amigable”* (SHNEIDERMAN & PLAISANT, 2005).

#### **2.5.1.2 Consideraciones generales para el diseño de la GUI**

Para la creación y el diseño de la interfaz gráfica de usuario es preciso considerar el aspecto principal, como es, el público objetivo o usuario al que va a estar destinado. Para tener una clara apreciación de las características que debe poseer la aplicación se debe recopilar información necesaria del usuario para darle las ventajas que él requiera. Sabiendo que los usuarios finales son los niños/as y tomando en cuenta que su nivel de lectura no es muy avanzado, es preciso evitar el uso excesivo de representaciones textuales. Otro aspecto importante para el diseño de la interfaz es el uso de colores vivos que atraigan la atención de los niños/as.

#### **2.5.1.3 Consideraciones de uso de estándares básicos para la GUI**

Se debe considerar realizar un análisis del estándar de toda la GUI, como la ubicación de botones de navegación o el menú, la presentación de la información que se pretende enseñar. Para esto antes de proceder con la creación y el diseño de la misma, se debe elaborar modelos de pantallas personalizados que sirvan como estándares para las diferentes ventanas de la aplicación en desarrollo.

---

<sup>18</sup> **GUI:** Graphical User Interface - Interfaz Gráfica de Usuario (Fundación Wikimedia I. , GUI, 2013)

<sup>19</sup> **Tipografía:** Se refiere al diseño de letras, números y símbolos de un texto.

#### 2.5.1.4 Consideraciones del uso de metáforas en las GUI

Las metáforas gráficas permiten interpretar algún conocimiento real, en un conocimiento virtual, es decir, interpreta la idea que una persona posee sobre un tema específico real y lo traslada a un ambiente virtual. Además el empleo de metáforas gráficas ayuda a mejorar el desempeño de los usuarios, en especial de los niños/as, facilitando el manejo del software educativo. El uso de metáforas para el desarrollo de una aplicación educativa orientada a niños/as resulta indispensable a razón de que su nivel de lectura está en fase de desarrollo, por lo que no resulta aconsejable emplear contenidos puramente textuales.

#### 2.5.1.5 El color como parte fundamental para el diseño de las GUI

**Definición de color.-** *“El color es la impresión o percepción visual, que produce en el ojo humano, la luz emitida por los focos luminosos o difundidos por los cuerpos”* (Jordi, 2009).

**Psicología del color.-** El color es uno de los elementos fundamentales a analizar dentro del diseño web orientado a los niños. Esto sucede debido a que cada color causa afectos emocionales distintos en las personas, por lo que su campo de aplicación en este caso en el diseño web debe ser de acuerdo a las características del público objetivo que son los niños. Para indicar la importancia del color en campo educativo infantil se presenta el siguiente ejemplo:

Si un niño está pasando por una etapa de cierta tristeza, que juegue con juguetes de color naranja. Si el niño tiene una notable falta de concentración, que lo haga con juguetes de color amarillo. Y si el pequeño es demasiado activo, irritable y le cuesta dormirse, pues que juegue con juguetes de color azul. La psicología del color tiene una gran importancia en las personas, también en los niños. Así lo concluyen diversos estudios que quieren saber cuáles son los juguetes más adecuados para cada niño, en cada momento (Jordi, 2009).

**Características de los colores.-** Todo color posee un significado propio, y adquiere el valor de un símbolo, capaz de comunicar una idea, los colores frecuentemente están asociados con estados de ánimo o emociones que afectan psicológicamente y producen ciertas sensaciones.



**Figura 4:** Características de los colores.

**Fuente web:** Significados del color (<http://livecolorful.com/es/2013/04/significados-positivos-del-color/>)

## 2.5.2 NAVEGABILIDAD

Es una de las características principales de una aplicación, en especial para las que su público objetivo son los niños. *“La navegabilidad de una página web se refiere a la facilidad con que un usuario puede desplazarse por ella. Si una página web es clara, sencilla, comprensible, ofrece al usuario una experiencia satisfactoria”* (Otero, 2010).

## 2.5.3 USABILIDAD

*“La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) menciona que: La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso”* (Otero, 2010).

Esta cualidad establece que un contenido con un amplio margen de usabilidad debe ser conciso con la información, además se debe tener en cuenta el público objetivo al que va dirigido.

El diseño y elaboración de aplicaciones y sitios web debe reflejar un “diseño centrado en el usuario”, construido a partir de las características y necesidades del público objetivo. En sí se refiere a la búsqueda de eficiencia o facilidad comunicacional de un medio interactivo, por tal razón un sitio web desarrollado bajo estos criterios debe reflejar sencillez funcional, óptimo manejo de los recursos, sea amigable y lo primordial que cumpla la satisfacción del usuario final.

## **2.6 TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN**

### **2.6.1 LA TECNOLOGÍA, ALIADA DE LA EDUCACIÓN**

Las tecnologías están cambiando los procesos de trabajo asociados a la información y de manera más general con el conocimiento. Por esta razón es muy importante que la educación vaya de la mano con las tecnologías, no para remplazar las modalidades de enseñanza de los docentes sino para mejorarlas.

La tecnología educativa pretende lograr un proceso más productivo e individual, brindar una educación con base eminentemente científica y en consecuencia, lograr un aprendizaje eficaz aplicando los conocimientos tecnológicos a la solución de problemas educativos. La tecnología tiene el potencial de contribuir al mejoramiento de la calidad de la docencia, el aprendizaje y la enseñanza.

### **2.6.2 IMPORTANCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO**

Un software educativo potencia el proceso de aprendizaje, favorece la asociación de ideas, la creatividad, permite la práctica de nuevas técnicas y la disminución del esfuerzo necesario para aprender. Por tal motivo la importancia del empleo de un material didáctico multimedia, radica en que se empieza a trabajar intensamente con la inteligencia emocional del usuario, pues al utilizar simultáneamente los sentidos (vista, oído) de manera dinámica e interactiva,

la calidad del aprendizaje puede llegar a ser superior a la que se obtiene con el material impreso tradicional, que utiliza solamente el sentido de la vista de modo estático.

Gracias a la magia de colores, los sonidos y otros recursos es posible presentar temas abstractos de manera más atractiva que apoyen a la motivación del alumno.

## **2.7 FUNDAMENTOS DE LA MULTIMEDIA**

### **2.7.1 CONCEPTO DE MULTIMEDIA**

La multimedia se refiere a todos los medios tanto físicos como digitales que pueden emplear los sistemas para presentar la información. Los medios digitales que puede usar una aplicación multimedia son las imágenes, audio, video, otros, con la finalidad de presentar o comunicar información de manera más agradable ante el espectador.

*“La multimedia se refiere a cualquier combinación de texto, sonido, animación o video que llegue a usted por computador u otros medios electrónicos”* (Vaughan, 1994, pág. 2).

### **2.7.2 MULTIMEDIA EN LAS ESCUELAS**

Las escuelas son quizás los lugares donde más se necesita materiales multimedia de apoyo. Con el empleo de estos materiales, los docentes se convierten en guías y orientadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en vez de ser los proveedores primarios de la información.

Este es un tema muy delicado para los educadores, por eso con frecuencia los programas educativos se promocionan como “enriquecedores” del proceso de aprendizaje, no como un sustituto potencial de los maestros en los métodos tradicionales.

### 2.7.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MULTIMEDIA EDUCATIVO

Ventajas	Desventajas
Genera motivación e interés en los alumnos.	El exceso de motivación puede provocar que el alumno dependa sólo de esos medios para aprender.
Permite que los estudiantes estén permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantengan un alto grado de implicación en el trabajo.	El exceso de tiempo frente al ordenador puede provocar cansancio visual.
Acceso y relación con nuevas tecnologías de información (TIC <sup>20</sup> ) y el lenguaje audiovisual.	Requiere conocimiento básico sobre el funcionamiento de los medios.
La opción de evaluación promueve el aprendizaje a través de errores	Problemas del docente ya que siente incapacidad y miedo al acceso a nuevas tecnologías de información

**Tabla 13:** Ventajas y desventajas del multimedia educativo.

**Fuente:** Propia

---

<sup>20</sup> **TIC:** Tecnologías de la información y la comunicación (Fundación Wikimedia I., TIC, 2013)

## CAPÍTULO III

### Estudio Metodológico y ambiente de desarrollo



#### CONTENIDO

- 3.1 Metodología DIUMPA
- 3.2 Herramienta para el modelado y animación 3d Blender
- 3.3 Plataformas de desarrollo
- 3.4 Herramienta para la creación de actividades de evaluación
- 3.5 Herramientas de apoyo

## **3 ESTUDIO METODOLÓGICO Y AMBIENTE DE DESARROLLO**

### **3.1 METODOLOGÍA DIUMPA**

#### **3.1.1 ¿QUE ES DIUMPA?**

DIUMPA es la “*Metodología de Diseño de Interfaces de Usuario Multimediales para Aprendizaje*” (Chiguano, [dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec), 2012).

La autora es Marmolejo C., esta metodología surgió de un proyecto de tesis denominado “*Creación de una nueva metodología para desarrollar productos multimedia*” en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Diseño Gráfico en el año 2005 (Chiguano, [dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec), 2012, pág. 205). Es una metodología que engloba todas las fases del proceso de desarrollo, va desde la planificación hasta su implementación que además divide y detalla cada una de las tareas que comprende cada fase.

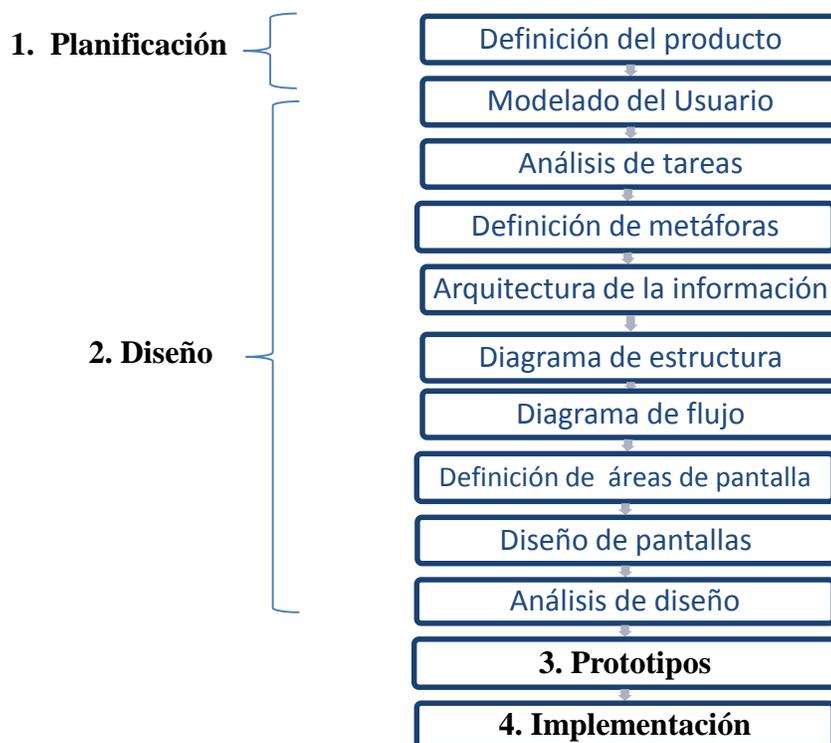
Esta metodología permite enfocarse en una de las partes primordiales de una aplicación multimedia que es la interfaz de usuario, la cual es la herramienta de comunicación de la aplicación con el usuario, que ofrece los medios para interactuar, todo lo que se ve, oye y percibe el usuario. Una interfaz funcional y a la vez estéticamente agradable proporciona una guía intuitiva de acceso para el usuario final.

#### **3.1.2 FASES DE LA METODOLOGÍA DIUMPA**

La metodología DIUMPA parte desde la fase de planificación del producto, luego sigue la fase de diseño, la creación de prototipos y finalmente la implementación. La fase de diseño es la parte donde más se centra la metodología, se enfoca principalmente en el diseño de la

interfaz, con las características que el público objetivo desea visualizar. En esta fase se debe realizar modelos opcionales de interfaces, un estándar personalizado de las áreas de pantalla, su forma de navegación y su funcionalidad con el fin de crear una aplicación con una interfaz lo más apropiada para el público objetivo.

A continuación se presenta las fases de la metodología de desarrollo:



**Figura 5:** Fases - Metodología DIUMPA.

Fuente: Propia.

### 3.1.2.1 Planificación

Esta es la primera fase de la metodología, donde se define el tipo de producto multimedia en base a la función que debe cumplir y el tipo de aprendizaje.

**Definición del producto.-** La definición del producto es el primer paso en la fase de planificación y permite concebir los parámetros precisos para desarrollar la aplicación.

**Generalidades.-** En esta sección se definen aspectos generales como el emisor, receptor, medio y el objetivo de la aplicación a desarrollar.

**Función del material.-** Existen diversos tipos de materiales multimedia, cada uno con funciones distintas que promueven al proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños y niñas. Según Marmolejo C. (Chiguano, dspace.esPOCH.edu.ec, 2012), autora de la metodología, DIUMPA señala las siguientes: formativa, de entretenimiento, informativa, publicitaria y comunicativa. A continuación se presenta las características de dos tipos de materiales a los que se acopla el presente proyecto de tesis.

Material	Descripción	Ejemplo
<b>Informativo</b>	Un material informativo es el que a través de sus actividades, presentan contenidos que proporcionan información, estructurada de la realidad a los estudiantes.	Tutoriales, revistas online, base de datos, simuladores.
<b>Formativo</b>	Los materiales formativos proveen información y formulan preguntas a los alumnos mediante alguna actividad de evaluación. Este tipo de material permite orientar el aprendizaje de los niños/as promoviendo cierto tipo de actitud de los mismos, encaminadas a facilitar el logro de objetivos educativos específicos.	Tutoriales

**Tabla 14:** Tipos de materiales multimedia.

**Fuente:** Propia.

El presente trabajo es un material multimedia formativo e informativo. Es formativo porque mediante las enseñanzas de “Paquito” en los videos de la aplicación web, orientará el aprendizaje de los niños(as) promoviendo la concientización de la importancia y el ahorro del agua, tanto en los hogares como en las instituciones educativas. A la vez es informativo puesto que a través de los videos, se proporciona información estructurada de la realidad sobre el tema del agua hacia los niños(as).

**Tipos de aprendizaje.-** Según Marmolejo C. (Chiguano, dspace.espoch.edu.ec, 2012), autora de la metodología, DIUMPA en su fase de planificación cita varios tipos de aprendizajes que se deben elegir o puntualizar al momento de desarrollar una aplicación. Entre los variados tipos de aprendizaje, la metodología señala los siguientes: Pavlov, Thorndike, Skinner, Freud, Dewey, Piaget y el aprendizaje Visual. A continuación se presenta las características de 4 tipos de aprendizajes a los que se acopla el presente proyecto de tesis.

Aprendizaje	Descripción	Ejemplo
<b>Visual</b>	<p>El Aprendizaje Visual se define como un método de enseñanza-aprendizaje que utiliza un conjunto de organizadores gráficos y otras técnicas visuales tanto para representar información como para trabajar con ideas y conceptos que ayudan a un mejor nivel de aprendizaje.</p> <p>El objetivo es que el niño/a a través de la representación gráfica, pueda: clarificar el pensamiento, reforzar la comprensión, integrar nuevos conocimientos e identificar conceptos erróneos de manera más entretenida.</p>	<p>El empleo de recursos visuales como los videos o animaciones, organizadores gráficos y otras técnicas visuales generan mayor expectativa y por ende contribuyen en gran manera a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>
<b>Dewey o Descubrimiento</b>	<p>El objeto es la adquisición de criterios, métodos y reglas para hacer frente a situaciones conocidas. El sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema de conocimiento.</p>	<p>El maestro muestra las herramientas necesarias al alumno para que éste descubra por sí mismo lo que desea y debe aprender.</p>

<b>Significativo</b>	Es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos, dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.	Aprendizaje en el que el docente crea un entorno de instrucción en el que los alumnos entienden lo que están aprendiendo a través de las animaciones 3D.
<b>Auditivo</b>	Se centra en la utilización de material sonoro que tenga características diferentes a las del lenguaje hablado generando conocimiento mediante el uso específico del sonido.	Se utilizan tutoriales de audio y video en 3D para transmitir conocimiento.

**Tabla 15:** Tipos de aprendizaje.

**Fuente:** Libro (Barriga Arceo & Hernández Rojas, 2010).

Por las características del proyecto este aporta refuerzo a los 4 estilos de aprendizaje citados anteriormente en la tabla.

Un ejemplo práctico del aprendizaje por Descubrimiento se presenta cuando el maestro se comporta como un guía y orientador. El alumno podrá navegar por cada módulo que conforma la aplicación web bajo la orientación del docente para descubrir y aprender sobre el agua y la correcta forma de utilizarla mediante animaciones en 3D. El Visual es otro de los tipos de aprendizaje que se apoya mediante el proyecto, haciendo que la información presentada sea más atractiva ante la mirada de los niños. A través de las animaciones de Paquito que explica en forma verbal información referente al agua y el uso correcto de la misma, se apoya al aprendizaje auditivo; y a la vez todos los 4 estilos de aprendizaje antes citados apoyan conjuntamente al aprendizaje significativo de los niños, relacionando conocimientos previos con los nuevos referentes al tema del recurso agua.

Un niño capta más una imagen que mil palabras, se argumenta así ya que *“dentro del proceso de aprendizaje en la etapa de la percepción, menciona que la memoria fotográfica (eidética) es la mejor opción para aprender”* (García Salazar J. L., 2008, pág. 179).

### 3.1.2.2 Diseño

Es la sección más extensa y corresponde al Modelado del Usuario, Análisis de Tareas, Definición de la metáfora, Arquitectura de la información, Diagramas tanto de estructura como de flujo, Definición de las áreas de pantalla, Diseño y análisis de pantalla.

**Modelado de usuario.-** Esta fase tiene por finalidad recabar información sobre determinadas características de los usuarios o público objetivo; en ella se debe realizar un estudio sobre el perfil, experiencia, necesidad, característica común y condiciones de acceso del usuario. El objetivo en general de esta fase es identificar a qué tipo de usuarios estará orientada la aplicación en desarrollo.

**Análisis de tareas.-** Se especifica qué tareas desea realizar el usuario, la información que necesita y las acciones que debe llevar a cabo. Un ejemplo de las acciones que debe llevar a cabo el usuario es la forma de usar la aplicación desde que inicia la búsqueda en el navegador hasta la salida de la aplicación.

**Definición de las características del público objetivo.-** La definición de las características del público objetivo no precisamente forma parte de la metodología DIUMPA, pero es un estudio que resulta necesario realizar antes del diseño de la aplicación en general.

El objetivo de realizar la definición de características del público objetivo es identificar las particularidades más sobresalientes que deben tener las animaciones 3D en especial el personaje principal “Paquito”, las escenas, la interfaz y otros aspectos de la aplicación. Además establecer el nivel de conocimiento sobre el recurso no renovable agua por parte de los usuarios finales. Para realizar este estudio se debe aplicar una encuesta de preguntas cerradas a los usuarios finales, en este caso a los niños/as de cuarto año de educación básica de la unidad educativa fiscal mixta “Rumipamba”.

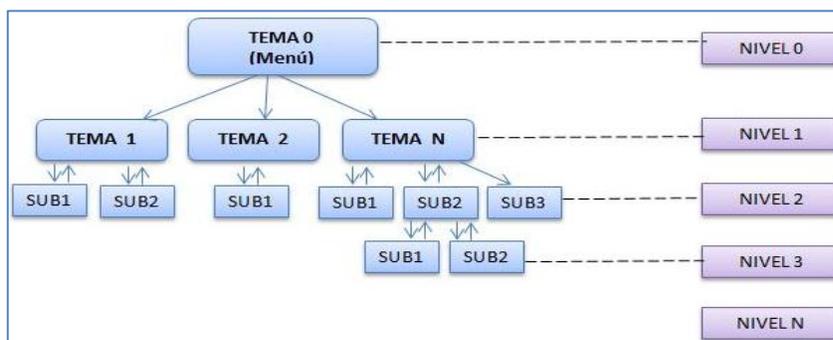
**Diseño de animaciones 3D.-** Este es un segmento que se anexa como parte de la metodología ya que corresponde al diseño de animaciones 3D. Estas animaciones forman parte fundamental de la presente aplicación por lo que resulta necesario detallar el proceso y las fases que corresponden al diseño de las mismas. El proceso para la creación de animaciones 3D se citó en forma más detallada en el capítulo anterior y se destacan en esta sección, dos de ellas: El desarrollo del guion y el Storyboard.

**Diseño de actividades de evaluación.-** Este es otro segmento que se anexa en la fase de diseño al ser indispensable bosquejar la estructura de las actividades de evaluación en cada módulo. En definitiva corresponde a la especificación de qué tipo de actividades de evaluación se aplicarán y los ítems correspondientes a cada una de ellas.

**Definición de Metáforas.-** Esta parte del diseño permite definir los objetos y acciones que se utilizarán para relacionar el texto con las imágenes de los botones y otros elementos de la aplicación como metáfora visual.

**Arquitectura de la información.-** Corresponde a estructurar los contenidos de la aplicación por módulos y niveles. Mediante este paso la metodología permite organizar toda la información que servirá como guía principal para realizar los diagramas de estructura de navegación.

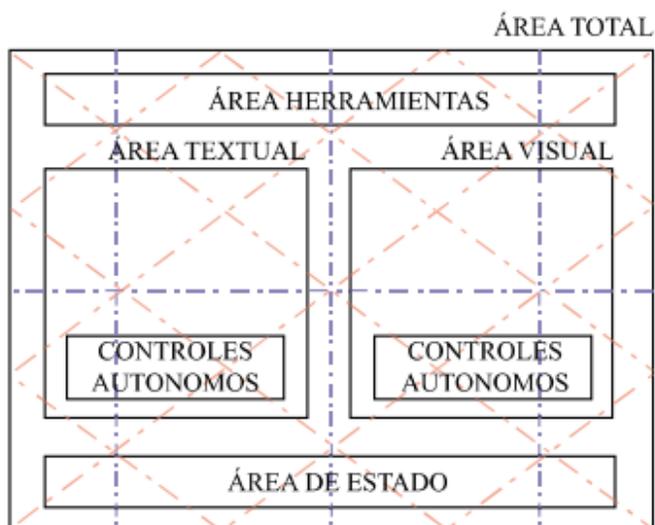
**Diagramas (Estructura Navegacional).-** Se diseña tomando en cuenta las tareas que el usuario final va a realizar sobre la aplicación. Además se bosqueja los enlaces o vínculos de las diferentes áreas o módulos de la aplicación de acuerdo al contenido. En cuanto a las acciones de navegación se debe considerar el uso de dos niveles de navegación como máximo, para evitar perder el sentido de ubicación del contenido y la pérdida de interés del uso de la misma. Para el Nivel 1 el máximo de Temas recomendados por la metodología es 9. A continuación se presenta un modelo de diagrama o estructura de navegación.



**Figura 6:** Estructura navegacional.

Fuente: Propia.

**Definición de áreas de pantalla.-** Como se citó en el capítulo anterior en el punto 2.5.1.2 acerca de las consideraciones de uso de estándares para la GUI, en esta etapa se debe realizar un análisis del estándar de toda la GUI, tanto de la ubicación de botones de navegación como la presentación de la información, respetando los principios de usabilidad y navegabilidad. Para esto se debe elaborar modelos de pantallas personalizados que sirvan como estándares para las diferentes ventanas de la aplicación en desarrollo.



**Figura 7:** Áreas de pantalla.

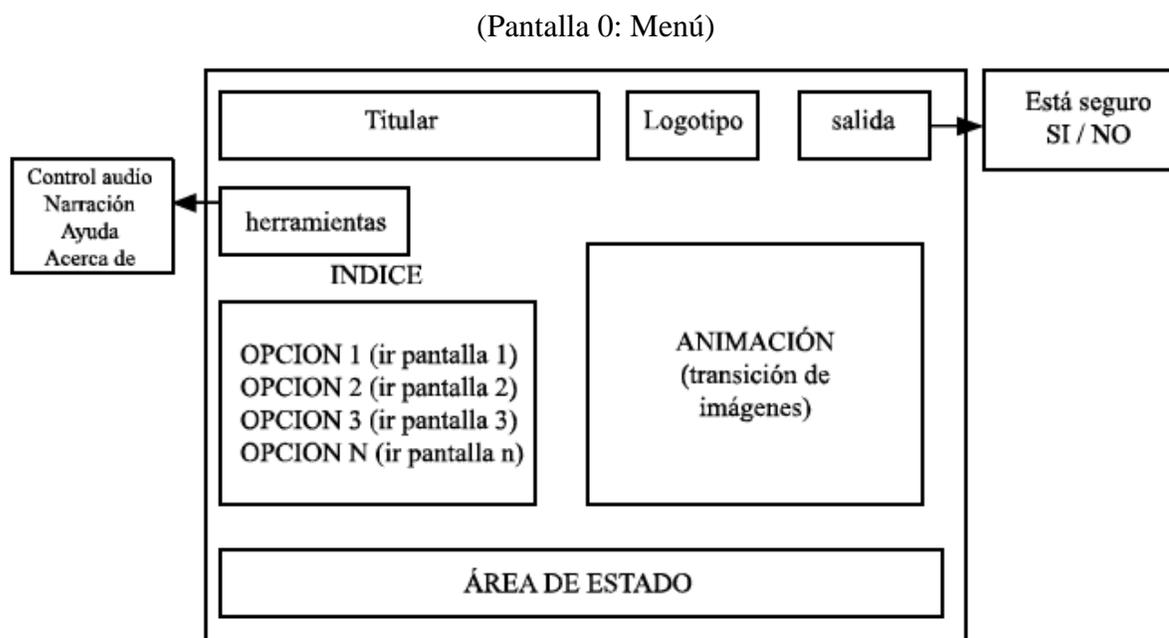
Fuente web: Tesis (<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/2060/1/88T00031.pdf>)

## Diseño de pantallas

Una vez que ya se tiene definido un estándar personalizado de las áreas de pantalla se procede al diseño de la misma con los elementos multimedia que se adecuarán en la aplicación. El diseño de las pantallas se realiza tomando en cuenta las características del público objetivo al que va dirigido y respetando los principios de usabilidad y navegabilidad.

Como se mencionó en el capítulo anterior, en el punto 2.5.1, se debe usar colores de acuerdo al público objetivo al que va dirigido. Tal es la razón que para el diseño tanto de la interfaz de usuario como del contraste de las animaciones se deben emplear colores vivos con el objetivo de crear una buena armonía y atraer la atención de los niños/as.

La siguiente imagen muestra un modelo del diseño de una pantalla con los componentes ya adaptados.



**Figura 8:** Diseño de pantallas.

**Fuente web:** Tesis (<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2060/1/88T00031.pdf>)

**Análisis de diseño.-** Consiste en definir el elemento, la función y la forma de como como se desempeñará el objeto que forma parte de la interfaz de la aplicación.

### **3.1.2.3 Prototipos**

El prototipo es un borrador del producto final. Primero se debe construir el prototipo de baja fidelidad. Luego se debe proceder a efectuar la evaluación del prototipo que consiste en preguntas relacionadas a la usabilidad, distribución y navegabilidad de la interfaz. Esta evaluación se debe realizar al público objetivo al que va dirigido. Por tal motivo para el presente proyecto se realizó la evaluación a los niños/as de cuarto año de educación básica de una Unidad Educativa.

El modelo de evaluación en prototipos se debe elaborar tomando en cuenta los aspectos más sobresalientes de una aplicación multimedia como la estructura de la interfaz, navegación, información y utilización del color. Posterior a la evaluación del prototipo se deben analizar los resultados obtenidos y corregir los posibles errores detectados para continuar con el proceso de elaboración del prototipo de alta fidelidad que sería el producto final.

### **3.1.2.4 Implementación**

La implementación consiste en formar técnicamente al prototipo de alta fidelidad, es decir el producto final, la apariencia, funciones e interactividad, definiendo la plataforma de trabajo, software tanto de desarrollo como de apoyo que se usaron para la creación de la aplicación.

En esta sección se realiza la construcción del sistema con los elementos diseñados en la fase anterior y se procede a la integración y programación de la funcionalidad mediante las herramientas consideradas.

### 3.1.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA (DIUMPA)

El problema que existe en cuanto al elegir la metodología para el desarrollo de una aplicación de tipo multimedia, es que no se apliquen metodologías apropiadas, por lo que posiblemente podría generar que el tiempo de desarrollo de la aplicación se retarde, a razón de que algunos puntos de las fases que la conforman no sean directamente indispensables o no se relacionen adecuadamente con un tipo de proyecto específico.

Existen numerosas tendencias de metodologías que ofrecen diferentes marcos que se pueden asumir al momento de elegir la más apropiada para el desarrollo de una aplicación. Las diversas metodologías tradicionales de ingeniería de software existentes, no siempre son adaptadas para el desarrollo de todo tipo de aplicaciones, en especial para los sistemas multimedia. Tal es la razón que se ha seleccionado la metodología DIUMPA para el desarrollo del proyecto con el fin de determinar si es aplicable a este tipo de recurso o a algunos similares.

La metodología DIUMPA se ajusta a la ingeniería de software para el desarrollo de un proyecto o software educativo multimedia al poseer las fases de análisis o planificación, diseño, prototipos e implementación, y aunque la metodología no especifica claramente las pruebas, dentro de la fase de prototipos se realiza la evaluación del prototipo de baja fidelidad del producto, con el fin de verificar la satisfacción del público objetivo al que va dirigido. Pese a que en la metodología no consta la fase de pruebas en forma explícita, se añadió esta fase con el fin de mejorar los resultados.

Cabe recalcar que se seleccionó la metodología DIUMPA con la finalidad de estudiar la forma de uso de la misma.

Para argumentar una de las fortalezas de DIUMPA se hizo una breve comparación entre la presente metodología y DESED<sup>21</sup>. A comparación de DIUMPA, DESED dentro de la fase de Pruebas y Lanzamiento del producto posee la actividad de Mercadotecnia en donde se realiza el desarrollo comercial del producto. Esta fase no resulta necesaria en el desarrollo del

---

<sup>21</sup> **DESED.** Metodología para el Desarrollo de Software Educativo (Peláez Camarena & López Azamar, 2006).

presente proyecto porque no existe la necesidad de realizar la publicidad de venta al ser un sistema abierto. Pero del resto de fases se dedujo que las dos metodologías funcionan de igual manera.

Dentro de la fase de Prototipos, la realización del prototipo de baja fidelidad es otra fortaleza de DIUMPA porque permite ver los puntos tanto positivos como negativos después de la fase de diseño, misma que debe ser probada con los usuarios finales antes de proceder con la fase de implementación.

DIUMPA además de enfocarse en aspectos importantes como el modelado de usuario, planificación, navegación, prototipos, entre otros, está orientada a una de las partes primordiales de una aplicación educativa multimedia que es la interfaz de usuario. Se argumenta así, ya que la interfaz es el medio fundamental de comunicación e interacción entre la aplicación y el usuario. Una interfaz funcional y a la vez estéticamente agradable proporciona una guía intuitiva de acceso para el usuario final. Considerando que el proyecto tiene salida directa hacia los niños, uno de los puntos más críticos es la interfaz de usuario y es hacia donde apunta esta metodología.

La metodología se destaca en el diseño de una interfaz de acuerdo al público objetivo al que va dirigido. El diseño de la interfaz es mucho más que la elección de colores, tipografía, botones, menús e íconos, dado que integra el diseño de la información, con la interactividad y la forma de presentación de los contenidos.

DESED, al igual que DIUMPA enfoca a la generación de recursos educativos de tipo tutorial o de refuerzo académico, pero su fuerte no es el diseño de la interfaz de usuario.

Además cabe recalcar que el beneficio que brinda la metodología es que antes de empezar con el diseño de la aplicación, permite realizar un análisis al público objetivo al que estará destinado, haciendo un detalle muy completo del modelado de usuario, sin descartar la planificación tanto de la función del producto y el tipo de aprendizaje al que se apoyará mediante el proyecto con la finalidad de lograr en los niños/as un mejor nivel de aprendizaje.

Esta metodología como fortaleza considera los tipos de aprendizaje en los que se identifican: Pavlov, Thorndike, Skinner, Freud, Dewey, Piaget y el aprendizaje Visual, todos citados por la autora de la misma Marmolejo C., de los cuales considerando el tipo de producto se seleccionaron 4 que son: el aprendizaje visual, significativo, auditivo y por descubrimiento. Todo esto se realizó considerando el grupo al cual va dirigido que son los niños, aunque puede ser utilizado por cualquier usuario.

Si bien no es posible catalogar la aplicación de la metodología DIUMPA para cualquier recurso educativo sí se ajustó a las necesidades de éste en específico porque fue rápida y comprensible.

## **3.2 HERRAMIENTA PARA EL MODELADO Y ANIMACIÓN 3D BLENDER**

### **3.2.1 ¿QUÉ ES BLENDER?**

*“Blender es un programa informático libre y multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales”* (Blender Foundation, 2016) . Gracias a su impresionante funcionalidad es una de las aplicaciones de código abierto más populares del mundo.

Entre las principales funcionalidades, permite crear visualizaciones 3D tanto de imágenes estáticas como videos de alta calidad, además incorpora un motor 3d en tiempo real para la creación de contenidos interactivos o juegos. Blender fue creada en diciembre de 1993 para luego aparecer como un producto usable en agosto de 1994. Fue inicialmente desarrollada por la compañía 'Not a Number' NaN o 'no es un número' en español, pero en la actualidad es desarrollado como 'Software Libre', con el código fuente disponible bajo la licencia GNU GPL<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> **GNU GPL:** Licencia GNU General Public License (Licencia Pública General de GNU) que garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, compartir y modificar un software.

La Blender Foundation es una corporación de beneficio público en Holanda, creada para apoyar y facilitar los proyectos de blender.org y encargada de dirigir su desarrollo.



Figura 9: Ventana de Blender 2.71.

Fuente: Blender Foundation.

### 3.2.2 CARACTERÍSTICAS DE BLENDER

- ✓ Herramienta de software libre descargable desde el sitio oficial ([www.blender.org](http://www.blender.org)).
- ✓ Disponible de dos maneras: como un archivo ejecutable y como un archivo de código fuente.
- ✓ Ocupa muy poco espacio de disco duro y un flujo de trabajo altamente integrado.
- ✓ Ofrece un amplio grado de funcionalidad para el modelado, texturizado, iluminación, animación y post-procesado de vídeo en un paquete.
- ✓ Es compatible con los sistemas operativos como Linux, Windows, Mac OS X, Solaris, IRIX<sup>23</sup> y FreeBSD<sup>24</sup>.
- ✓ Su interfaz utiliza el concepto de “non- blocking interface” lo que básicamente no permite que haya ventanas que oculten a otras áreas de la interfaz de Blender.
- ✓ Toda una comunidad de desarrolladores lo modifican permanentemente, permitiendo que haya cambios cada cierto tiempo, y cuando estos cambios son estables, se lanza una nueva versión oficial.

<sup>23</sup> **IRIX**: Sistema operativo compatible con Unix con soporte para gráficos 3D, video y transferencia de datos en ancho de banda.

<sup>24</sup> **FreeBSD**: Sistema operativo libre para computadoras basado en las CPU de arquitectura Intel.

### 3.2.3 FUNCIONALIDAD DE BLENDER

Al hablar de Blender se entra en un contexto muy amplio, por tal razón en esta sección se trata sobre las características y funcionalidades principales que se usaron en la creación de animaciones.

A continuación se presentan las principales características:

AMBIENTE DE TRABAJO		
Características	Descripción	Empleo Tesis
Vista área de trabajo	Blender brinda 9 áreas de trabajo de las cuales se usaron 4 de ellas que son: Default, Animation, UV Editing, Video Editing.	<b>Default:</b> utilizada para modelar los objetos.
		<b>UV Editing:</b> utilizada para el texturizado de los objetos.
		<b>Animation:</b> utilizada para realizar las animaciones de los objetos o personajes (Paquito).
		<b>Video Editing:</b> utilizada para la edición de las animaciones finales.
Escenas	Blender proporciona la facilidad de trabajar con el número de escenas deseadas en cada proyecto.	Se trabajó máximo hasta 3 escenas por animación.
Vistas	Posee 8 vistas que son: Left, Right, Back, Front, Bottom, Top, Camera.  Cada una de ellas se puede ver en perspectiva ortogonal (2D - tecla 5) o en perspectiva por defecto (3D).	<b>Derecha e izquierda:</b> Al presionar 3 se observa el perfil derecho del personaje Paquito y al presionar Ctrl+3 el izquierdo.
		<b>Frontal y Trasera:</b> Al presionar 1 se observa la parte frontal del personaje Paquito y al presionar Ctrl+1 la trasera.
		<b>Superior e inferior:</b> Al presionar 7 se observa la parte superior del personaje y al presionar Ctrl+7 la inferior.
		<b>Cámara:</b> Al presionar 0 se observa la sección que comprende la cámara.

**Tabla 16:** Características - Ambiente de trabajo de Blender.

**Fuente:** Propia.

A continuación se presenta las principales funcionalidades o herramientas utilizadas:

<b>Función o herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Empleo Tesis</b>
<b>Modelado</b>	Permite crear y modelar objetos personalizados. Con la tecla Shift+A se agregan los objetos al área de trabajo.	Para modelar el personaje Paquito se utilizó como base una esfera, hasta darle la forma de una gota de agua.
<b>Modificadores</b>	Permiten dar efectos sin que afecte la topología o malla base del objeto.	<p>Subdivision Surface (Subdivisión de superficies): utilizada para realizar las nubes.</p> <p>Mirror (espejo): Modificador espejo que permite crear un objeto completo a partir del diseño de la mitad de su malla.</p> <p>Wave (ola): Modificador que permite simular ondas, utilizada para representar el suave movimiento del agua en una superficie cerrada.</p> <p>Ocean (océano): Modificador utilizado para simular el océano en el video del estado líquido del agua.</p> <p>Cloth (ropa): Modificador utilizado para simular el efecto de ropa.</p>
<b>Materiales</b>	Permite definir las cualidades de las que se compone un objeto.	El cuerpo de Paquito adoptó un color azul claro en representación a una gota de agua.
<b>Texturas</b>	Son métodos para agregar detalles a las superficies de los objetos, ya sea con imágenes o patrones.	Se usaron texturas para los detalles del agua, el césped, las ramas, los tallos de los árboles, las piedras, paredes de la escena en el aula, otros.
<b>Lighting (Iluminación)</b>	Blender presenta varios tipos de iluminación que permiten dar claridad a la escena.	<p>Point (punto): Utilizado para iluminar una parte o todo un objeto.</p> <p>Sun (sol): Utilizado para iluminar la escena.</p> <p>Spot (lugar): Utilizada para iluminar ciertas áreas de la escena, como la salida del sol en el video del estado gaseoso del agua.</p>

<b>Rigging (Aparejo)</b>	Se trata de colocar un simulador de esqueleto a la malla de un objeto.	Se utilizó para colocar el esqueleto a Paquito y a otros personajes, con la finalidad de animarlos en distintas posiciones dentro de la escena.
<b>Animación</b>	Permite animar objetos en distintas posiciones mediante la creación de fotogramas.	Una de las animaciones esenciales es la de la cámara con la finalidad de enfocar distintas secciones de la escena.
<b>Simulación de partículas</b>	Efectos avanzados que posee Blender para simular fenómenos físicos como: humo, lluvia, polvo, agua, pelo, hierba, fluidos, viento.	Se utilizó para simular el fluido del agua, la lluvia, el vapor y la nieve dentro de los videos que representan a los estados del agua.
<b>World(mundo)</b>	Permite adicionar fondos o efectos interesantes a la escena con la finalidad de obtener un mejor Render.	Se utilizó para representar el color del cielo en todas las escenas. Además se utilizó la oclusión ambiental para brindar un aspecto más real a la escena.
<b>Renderizado</b>	Hay varias opciones de Renderizado ya sea como imagen estática o video. Una vez que ya esté lista la escena se procede a realizar este paso.	Las animaciones se renderizaron en primer lugar cada fotograma como imágenes estáticas. Posteriormente en el editor de video se procede a añadir las imágenes, el audio y otros detalles que permitan generar la animación final.

**Tabla 17:** Funcionalidades de Blender.

**Fuente:** Propia.

### 3.2.4 JUSTIFICACIÓN DE USO DE BLENDER

Existen numerosas herramientas para el modelado y creación de gráficos y animaciones tridimensionales, pero no todas son lo suficientemente completas. La mayor parte de herramientas de código libre permiten crear personajes u objetos de alta calidad pero no proporcionan las herramientas o funciones necesarias para realizar una animación. Por tal razón para justificar la adopción de esta herramienta para la creación de las animaciones, se muestra una tabla comparativa de funcionalidades con las potentes herramientas corporativas Maya y 3DMax. Se muestra la comparación con las herramientas corporativas sólo para demostrar la semejanza entre ellas. No se realizó la comparación entre herramientas de código libre porque no existen herramientas semejantes o con las funcionalidades que posee Blender.

A continuación se presenta una tabla con los aspectos más relevantes de cada una de las herramientas:

ANÁLISIS SEGÚN ASPECTOS MÁS RELEVANTES					
ASPECTOS/ HERRAMIENTAS	Modelado	Animación	Simulación de fluidos	Edición audio/video	Libre
3DMAX	X	X	X		
MAYA	X	X	X	X	
BLENDER	X	X	X	X	X

**Tabla 18:** Análisis comparativo de herramientas de modelado 3D

**Fuente:** Propia.

Por esta razón según la tabla anterior se concluyó que Blender es la herramienta ideal para la creación de animaciones al cumplir con 5 requerimientos esenciales que son: capacidad para el modelado, animación, edición de audio y video integrado y simulación de fluidos para la creación del agua en las animaciones. Además posee una característica primordial, que es libre y totalmente gratuito.

### 3.3 PLATAFORMAS DE DESARROLLO

#### 3.3.1 HTML5

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web, HTML. La tecnología o estándar de desarrollo web HTML 5 proporciona nuevos elementos y atributos que define los nuevos estándares de desarrollo web por lo cual abren las puertas para nuevas opciones de diseño y dinámica de información. Proporciona esencialmente tres características: estructura, estilo y funcionalidad mediante la combinación de HTML, CSS y JavaScript, estas tecnologías *“son altamente dependientes y actúan como una sola unidad organizada bajo la especificación de HTML5. HTML está a cargo de la estructura, CSS presenta esa estructura y su contenido en la pantalla y JavaScript se encarga de la parte restante”* (Gauchat, 2012, pág. 1).

### 3.3.2 ADOBE FLASH PROFESIONAL CC

Este es uno de los nuevos productos que lanzó recientemente la compañía Adobe Creative Cloud. Este programa se utilizó para realizar animaciones de ciertos elementos del fondo de la aplicación web. Cabe mencionar que la Universidad Técnica del Norte posee licencias legales para este producto, por lo cual se hizo uso del mismo en el presente proyecto de tesis. Adobe Flash Profesional CC gracias a la nueva compatibilidad con Canvas HTML5, permite crear contenido web moderno en un entorno de creación conocido.

### 3.4 HERRAMIENTA PARA LA CREACIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Para la creación de las actividades de evaluación en cada módulo se adoptó la herramienta denominada Constructor Atenex versión 4.3.



**Figura 10: Atenex Constructor.**

**Fuente: Junta de Extremadura.**

Constructor es una herramienta de autor creada por el proyecto de la Junta de Extremadura de España. Es una potente herramienta que permite crear ejercicios educativos orientados a la web, permitiendo realizar actividades de evaluación como completar, seleccionar, emparejar, ordenar, rellenar huecos, crucigramas, sopa de letras, rompecabezas, encontrar parejas y otros; en total cuenta con una galería de 48 plantillas incorporadas. Estas plantillas pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades de cada usuario. Además una de las características principales es que es un programa gratuito, que puede ser usado para cualquier propósito o proyecto deseado. Esta herramienta funciona tanto en la web como en forma local.

### 3.5 HERRAMIENTAS DE APOYO

Nombre	Descripción	Empleo-tesis
<b>Audacity</b>	Aplicación multiplataforma libre para la grabación y edición de audio, distribuido bajo la licencia GPL	Utilizada para la edición de archivos de audio, conversión entre formatos, agregar efectos de sonido a la voz del personaje principal de las animaciones 3D “Paquito”.
<b>Adobe Photoshop</b>	Programa para la edición de imágenes	Utilizada para editar algunos detalles de las imágenes.
<b>Gimp</b>	(GNU Image Manipulation Program) Programa libre y gratuito para la edición de imágenes digitales en forma de mapa de bits.	Utilizada para editar imágenes que corresponden al diseño de la pantalla de interfaz de usuario.
<b>Gliffy</b>	Herramienta para crear diagramas de Venn, gráficos circulares, gráficos de barras, wireframes, análisis FODA y otros tipos de diagramas.	Utilizada para la creación de diagramas de flujo.
<b>Google Analytics</b>	Herramienta de analítica web que ofrece información agrupada del tráfico que llega al sitio web según la audiencia que se llevan a cabo.	Utilizada predeterminar el número de vistas a la página.

**Tabla 19:** Software de apoyo.

**Fuente:** Propia.

# **CAPÍTULO IV**

## Desarrollo del proyecto

### **CONTENIDO**

- 4.1 Planificación
- 4.2 Diseño
- 4.3 Prototipo
- 4.4 Implementación
- 4.5 Pruebas

## 4 DESARROLLO DEL PROYECTO

### 4.1 PLANIFICACIÓN

#### 4.1.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

Antes de realizar la planificación del proyecto que corresponde a la primera fase de la metodología se realiza el análisis de riesgos correspondiente.

La presente lista de riesgos representa un conjunto de peligros o barreras que pueden impedir el correcto desarrollo del proyecto. El manejo de riesgos involucra la identificación del riesgo y la escritura de planes para minimizar el efecto de estos en el proyecto.

N°	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación y/o plan de contingencia
1	Cambio de director del departamento de Nuevos Productos	De la organización	Media	Marginal	Socializar con el nuevo director de Nuevos Productos sobre el proyecto.
2	Rotación del personal responsable del proyecto dentro del departamento de Nuevos Productos	De la organización	Baja	Marginal	Agilizar el desarrollo del proyecto antes de la culminación del periodo. Socializar con el nuevo personal responsable del proyecto dentro del departamento de Nuevos Productos
3	Cambio de requerimientos de la aplicación	Técnico	Baja	Crítico	Conocer con exactitud los requerimientos del sistema que tiene el cliente. Tener la firma de constancia del documento de asentamiento del proyecto.

5	Cambio del guion de las animaciones	Técnico	Baja	Crítico	Solicitar la información necesaria para cada animación a la empresa EMAPA-I. Solicitar la revisión y aceptación del guion de cada animación al personal encargado del proyecto.
6	Falta de experiencia en la herramienta Blender	Técnico	Media	Marginal	Buscar auto capacitación para adaptarse al uso de la herramienta y continuar con el desarrollo de animaciones.
7	Resistencia al uso de la aplicación como herramienta de apoyo por parte de los docentes.	Externo	Baja	Marginal	La empresa EMAPA-I a través del Departamento de Nuevos Productos socializará el propósito del proyecto. Presentar el aplicativo final como herramienta de apoyo más no como un medio de reemplazo a las modalidades de enseñanza del docente.
9	El usuario no se sienta cómodo con la GUI del aplicativo.	Externo	Baja	Crítico	Realizar prototipos para comprobar la satisfacción de la GUI del proyecto en desarrollo antes de su culminación. Usar colores llamativos en el diseño de la interfaz de usuario. Diseñar la interfaz de usuario con botones y objetos que sean atractivos ante la mirada de los usuarios finales que son los niños.

**Tabla 20:** Planificación - Definición del producto.

**Fuente:** Propia.

## 4.1.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

<b>DEFINICIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>Emisor:</b> UTN	
		<b>Receptor:</b> Niños de 4° año de educación básica. (EMAPA-I auspicia la aplicación con la finalidad de distribuir gratuitamente a las Unidades educativas del cantón Ibarra).	
		<b>Medio:</b> Aplicación web	
		<b>Objetivo:</b> Crear una aplicación web que sirva como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje de temas sociales como el agua, orientado a los niños y niñas de 4° año de educación básica.	
	<b>FUNCIÓN (del material multimedia)</b>	<b>Formativa</b> (Tutoriales)	X
		<b>Entretenimiento</b> (Juegos)	
		<b>Informativa</b> (Revistas)	X
		<b>Publicitaria</b> (Catálogos)	
		<b>Comunicativa</b> (Chats)	
	<b>TIPO DE APRENDIZJE</b>	<b>Pavlov</b> (Causa-Efecto)	
		<b>Thorndike</b> (Conductivismo)	
		<b>Skinner</b> (Aprendizaje Programado)	
		<b>Freud</b> (Relación y Motivación)	
		<b>Dewey</b> (Descubrimiento)	X
<b>Piaget</b> (Reflexión)			
<b>Mediación educativa</b> (Experimental)			
<b>Visual</b>		X	
<b>Auditivo</b>		X	
<b>Significativo</b>		X	

Tabla 21: Planificación - Definición del producto.

Fuente: Propia.

## 4.2 DISEÑO

### 4.2.1 MODELADO DE USUARIO

<b>MODELADO DEL USUARIO</b>	<b>PERFIL</b>	<b>Género:</b> Masculino/Femenino	
		<b>Edad:</b> 8 años	
		<b>País:</b> Ecuador	
		<b>Región:</b> Sierra	
		<b>Idioma:</b> Español	
	<b>EXPERIENCIA</b> (Interacción- computador)	<b>Alto</b> (Usuario Experto)	
		<b>Medio</b> (Usuario Promedio)	
		<b>Bajo</b> (Usuario Principiante)	X
	<b>NECESIDAD</b> (A nivel de usuario)	Educarse	X
		Informarse	X
		Entretenerse	X
		Comunicarse	
	<b>CARACTERÍSTICA COMÚN</b>	Niños y niñas de primaria cuya principal actividad es el estudio y su mayor interés es la diversión.	
	<b>CONDICIONES DE ACCESO</b> (Especificar si existe algún tipo de discapacidad)	Pantalla	X
		Teclado	X
Mouse		X	
Audio		X	
Periféricos especiales (Descripción)			

**Tabla 22:** Diseño - Modelado de usuario.

**Fuente:** Propia.

## 4.2.2 ANÁLISIS DE TAREAS

<b>ANÁLISIS DE TAREAS</b>	<b>¿Qué quiere realizar el usuario?</b>	Aprender sobre la importancia del recurso no renovable agua para los seres vivos y la adecuada utilización de la misma para no desperdiciarla.
	<b>¿Qué información necesita?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades del agua.</li> <li>-Importancia del agua para los seres vivos.</li> <li>-Proceso de cómo llega el agua al hogar, SAP.</li> <li>- Utilidades del agua.</li> <li>-Datos aproximados o referenciales acerca de la cantidad de agua que se desperdicia por un uso irresponsable.</li> <li>-Recomendaciones para cuidar el agua.</li> </ul>
	<b>¿Qué acciones debe llevar a cabo?</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Ingresar a un determinado navegador en el computador.</li> <li>2.- Esperar a que se cargue la página en el navegador.</li> <li>3.- Seleccionar el módulo o unidad deseada del menú principal de la página.</li> <li>4.- Visualizar los videos o animaciones y completar las actividades de evaluación.</li> <li>5.- Salir de la página cuando desee.</li> </ol>

Tabla 23: Diseño - Definición del producto.

Fuente: Propia.

### 4.2.3 DISEÑO DE ANIMACIONES 3D

#### 4.2.3.1 Características de personajes y escenas

Mediante la encuesta realizada a los niños/as del 4° año de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscal Mixta “Rumipamba”, se analizaron los detalles y características que tendrían tanto el personaje principal como las escenas de las animaciones.

Los resultados de la encuesta permitieron diseñar las animaciones y la interfaz, de acuerdo a las características proporcionadas por el público objetivo.

PROTAGONISTA		
CARACTERÍSTICAS	DETALLES	OBSERVACIONES
<b>Nombre</b>	Paquito	Representa el nombre del personaje de la imagen corporativa de la empresa EMPA-I.
<b>Aspecto</b>	Gota de agua	Representa al trabajador de la empresa EMAPA-I
<b>Edad</b>	8 años	
<b>Género</b>	Masculino	
<b>Vestimenta</b>	Casco	Casco de color blanco con el logotipo de la empresa EMAPA-I.
	Zapatos deportivos	Zapatos de color verde, laterales azules, planta roja y cordones cafés.
<b>Color de ojos</b>	Negros	
<b>Color de cuerpo</b>	Celeste	Representa el color de una gota de agua.
<b>Personalidad</b>	Alegre y amistoso	Refleja la personalidad de un niño.
<b>Voz</b>	Imita la voz de un niño de 8 años de edad.	

**Tabla 24:** Características del personaje Paquito.

**Fuente:** Propia.

<b>ESCENAS</b>	
<b>ELEMENTOS</b>	<b>DETALLES</b>
<b>ESCENA – Campo abierto</b>	
<b>Representación</b>	Naturaleza
<b>Sol</b>	Objeto animado de color amarillo que tiene la forma del rostro de un niño
<b>Nubes</b>	De color blanco
<b>Árboles</b>	Grandes y frondosos
<b>Flores</b>	De colores vivos (rojo, rosa, violeta)
<b>Piedras o rocas</b>	Con texturas reales
<b>Agua</b>	De color azul claro, con efectos de movimiento.
<b>ESCENA – Campo cerrado</b>	
<b>Representación</b>	Salón de clase
<b>Color de pizarra</b>	Fondo transparente Bordes de color amarillo
<b>Pared</b>	- Laterales de color beige que transmiten tranquilidad - Frontal de color naranja que transmite armonía
<b>Accesorios</b>	Cuadro con el mensaje “El agua es vida, cuídala”
	Planta de interior colocada en una maceta
	Borrador de color celeste ubicado en la parte inferior izquierda de la pizarra.
	Reloj de pared de color azul
	Mapa animado del mundo
	Portalibros de color miel
	Lapicero de color blanco
Basurero de color verde ubicado en la parte derecha del salón	

**Tabla 25:** Características de las escenas.

**Fuente:** Propia.

#### 4.2.3.2 Descripción del guion

<b>Capítulo 1 (Generalidades del agua)</b>	
<b>Objetivo:</b> Reforzar los conocimientos adquiridos en el salón de clase, sobre las generalidades del agua.	
<b>Tema</b>	<b>Guion</b>
<b>Qué es el agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En un día soleado aparece Paquito y saluda a todo el público.</li> <li>- Paquito explica que el agua es un líquido inodoro, incoloro e insípido, su composición y la distribución en todo el planeta tierra.</li> <li>- Además Paquito explica que el agua es indispensable para la vida de todos los seres vivos.</li> <li>- Y finalmente se despide.</li> </ul>
<b>Estados del agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En un día soleado aparece Paquito y saluda a todo el público.</li> <li>- Paquito menciona los tres estados diferentes en los que se puede presentar el agua que son: sólido, líquido y gaseoso.</li> <li>- Paquito camina hacia el frente y mirando el nevado expone que el agua en estado líquido al llegar a una temperatura de cero grados centígrados o menos pasa a estado sólido.</li> <li>- Posteriormente menciona los lugares en los que se puede encontrar agua en estado sólido.</li> <li>- Paquito explica los lugares en los que se puede encontrar agua en estado líquido y hace una breve explicación de cada uno de ellos.</li> <li>- En un día lluvioso aparece Paquito y explica que el agua en estado líquido al calentarse pasa a estado gaseoso. Además menciona otras formas de presentación del agua en estado gaseoso.</li> <li>- Finalmente se despide e invita a seguir aprendiendo el siguiente tema llamado el ciclo hidrológico del agua.</li> </ul>
<b>Ciclo hidrológico del agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En un día soleado aparece Paquito y saluda.</li> <li>- Paquito explica que el ciclo hidrológico permite que el agua se renueve en forma natural en todo el planeta.</li> <li>- Paquito explica las fases del ciclo hidrológico del agua que son: la evaporación, condensación, precipitación, percolación y transpiración.</li> <li>- Paquito invita a contestar el cuestionario de la primera unidad, y a seguir aprendiendo sobre los temas siguientes.</li> </ul>

**Tabla 25:** Desarrollo del guion - Estados y ciclo hidrológico del agua.

**Fuente:** Propia.

<b>Capítulo 2 (Importancia del agua para los seres vivos)</b>	
<b>Objetivo:</b> Reforzar los conocimientos adquiridos en el salón de clase, sobre la importancia del agua para los seres vivos.	
<b>Tema</b>	<b>Guion</b>
<b>El agua y la nutrición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito aparece dentro de un salón de clase y saluda. Explica que nadie puede vivir sin agua, tanto personas, animales y plantas requieren de este líquido.</li> <li>- Además explica que la cantidad de agua que constituye una planta es del 50 al 90% y cómo ayuda a la nutrición de la misma.</li> <li>- Posteriormente expone que la cantidad de agua que constituye el cuerpo humano es del 75% al nacer y el 65% en la edad adulta; cuánta agua debe ingerir diariamente y la importancia de la misma para la nutrición.</li> <li>- Informa que la falta de agua en los países del continente africano causa la muerte de muchas personas.</li> <li>- Finalmente se despide e invita a seguir aprendiendo sobre la importancia del agua para la respiración.</li> </ul>
<b>El agua y la respiración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda e invita a seguir aprendiendo sobre la importancia del agua para la respiración.</li> <li>- Explica que el agua ayuda al funcionamiento del sistema respiratorio de las personas, que en el aire se encuentra gran cantidad de agua en estado gaseoso y como ayuda al proceso de respiración de los seres vivos.</li> <li>- Finalmente se despide e invita a seguir aprendiendo sobre la importancia del agua para la excreción.</li> </ul>
<b>El agua y la excreción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda e invita a conocer sobre la importancia del agua para la excreción.</li> <li>- Explica que los seres vivos utilizan el agua para mantener la temperatura del cuerpo, eliminar toxinas y evitar la deshidratación.</li> <li>- Se despide, estimula a seguir aprendiendo sobre el proceso de cómo llega el agua a la casa.</li> <li>- Finalmente invita contestar el cuestionario de la segunda unidad.</li> </ul>

**Tabla 26:** Desarrollo del guion - Importancia del agua para los seres vivos.

**Fuente:** Propia.

<b>Capítulo 3 (¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?)</b>	
<b>Objetivo:</b> Reforzar los conocimientos adquiridos en el salón de clase, sobre el proceso de cómo llega el agua a los hogares es decir sobre el proceso de un sistema de agua potable SAP.	
<b>Tema</b>	<b>Guion</b>
<b>Captación y conducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito aparece dentro de un salón de clase, saluda y explica que el objetivo de la tercera unidad es conocer el proceso para que llegue el agua a los hogares.</li> <li>- Manifiesta las características del agua en su estado natural.</li> <li>- Además explica que son las instalaciones de un sistema de agua potable, su función y las unidades que la conforman.</li> <li>- Posteriormente explica en qué consisten los procesos de captación y conducción.</li> <li>- Finalmente se despide e invita a seguir aprendiendo sobre tercera parte de un SAP que es la unidad de tratamiento.</li> </ul>
<b>Tratamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda, hace una breve introducción acerca de los temas aprendidos en el video anterior e invita a conocer sobre la 3° parte de un SAP que es el proceso de tratamiento.</li> <li>- Explica que el proceso de tratamiento es dónde se llevan a cabo las diferentes acciones para mejorar las características físico – químicas y bacteriológicas del agua. Además explica sobre su función y las unidades que la conforman.</li> <li>- Finalmente se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las demás unidades de un SAP.</li> </ul>
<b>Reserva, distribución y domiciliarias.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda e invita a conocer las últimas unidades de un SAP que son: la reserva, distribución y domiciliarias. Hace una breve explicación de las características de cada una de ellas.</li> <li>- Explica que la unidad de reserva es donde se almacena la cantidad de agua necesaria para la población.</li> <li>- Explica que la unidad de distribución puede ser abierta o cerrada según la distribución de las viviendas y que la que la domiciliaria son tuberías que llevan el agua desde la matriz de distribución a los hogares.</li> <li>- Finalmente se despide, invita a seguir aprendiendo sobre las utilidades del agua y a contestar el cuestionario de la tercera unidad para medir el nivel de aprendizaje.</li> </ul>

**Tabla 27:** Desarrollo del guion - ¿Sabes cómo llega el agua tu casa?

**Fuente:** Propia.

<b>Capítulo 4 (Utilidades del agua)</b>	
<b>Objetivo:</b> Reforzar los conocimientos adquiridos en el salón de clase, sobre las utilidades del agua.	
<b>Tema</b>	<b>Guion</b>
<b>Consumo doméstico y público</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito aparece dentro de un salón de clase, saluda y manifiesta que en el presente capítulo se tratará sobre las utilidades del agua.</li> <li>- Explica los porcentajes aproximados de agua utilizados en el Ecuador.</li> <li>- Además informa sobre la cantidad de agua aproximada que utiliza una persona de forma diaria y mensual.</li> <li>- Posteriormente explica las utilidades del agua para el consumo doméstico, la higiene personal y el consumo público.</li> <li>- Invita a seguir aprendiendo sobre las demás utilidades del agua y finalmente se despide.</li> </ul>
<b>En la agricultura, ganadería e industria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito aparece dentro de un salón de clase, saluda e invita a seguir aprendiendo sobre las utilidades del agua para la agricultura, ganadería e industria.</li> <li>- Explica que en la agricultura se usa el agua para el riego y en la ganadería para la crianza de animales.</li> <li>- Además informa sobre la utilidad del agua en el proceso de fabricación de productos y la cantidad de agua aproximada que se utiliza para producir un litro de bebida gaseosa.</li> <li>- Posteriormente explica que el agua es el único recurso utilizado para generar la energía eléctrica.</li> <li>- Invita a seguir aprendiendo sobre las demás utilidades del agua y finalmente se despide.</li> </ul>
<b>Otros usos del agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda e invita a conocer sobre los otros usos que se le da al agua.</li> <li>- Explica que el agua se utiliza en el deporte y la recreación, por ejemplo pasar el tiempo libre en la piscina, el río, la playa, o pasear en un bote en el lago.</li> <li>- Además indica que se puede contemplar y sentir la belleza del agua en los ríos, cascadas y nevados.</li> <li>- Posteriormente informa que se puede realizar cualquier actividad gracias a que existe agua en el planeta.</li> <li>- Invita a todos a ahorrar el agua y a aprender sobre las recomendaciones para el buen uso del agua.</li> <li>- Invita a contestar el cuestionario de la unidad y finalmente se despide.</li> </ul>

**Tabla 28:** Desarrollo del guion – Utilidades del agua.

**Fuente:** Propia.

<b>Capítulo 5 (Recomendaciones para el buen uso del agua)</b>	
<b>Objetivo:</b> Reforzar los conocimientos adquiridos en el salón de clase, sobre las recomendaciones para el buen uso del agua.	
<b>Tema</b>	<b>Guion</b>
<b>Aseo personal y doméstico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda y manifiesta que en el presente capítulo se tratará sobre las recomendaciones para el buen uso del agua.</li> <li>- Explica las cifras de desperdicio de agua en el país.</li> <li>- Recomienda:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- No dejar abierta las llaves del lavabo al cepillarse los dientes, enjabonarse las manos o la cara y al enjabonarse en la ducha.</li> <li>- Utilizar un recipiente o el tapón del lavabo para afeitarse y no utilizar el baño como basurero.</li> <li>- Cerrar bien las llaves y no permitir el goteo.</li> <li>- Utilizar cubetas con agua para lavar los platos.</li> <li>- Poner el máximo de ropa, al usar la lavadora.</li> </ul> </li> <li>- Invita a seguir aprendiendo sobre las recomendaciones para el buen uso del agua en los exteriores y se despide.</li> </ul>
<b>Exteriores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda e invita a seguir aprendiendo sobre las recomendaciones para el buen uso del agua en los exteriores.</li> <li>- Recomienda no regar las plantas en el día sino por la noche.</li> <li>- Al limpiar el patio recomienda utilizar la escoba, el recogedor, baldes de agua y no la manguera.</li> <li>- Recomienda no utilizar el chorro de la manguera para lavar el auto, sino dos cubetas con agua.</li> <li>- Invita a seguir aprendiendo sobre las recomendaciones generales para cuidar el agua y finalmente se despide.</li> </ul>
<b>Recomendaciones generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paquito saluda e invita a conocer las recomendaciones generales para cuidar le agua.</li> <li>- Al ver una llave gotear recomienda comunicar a un adulto.</li> <li>- Explica sobre el desperdicio de agua en la fuga de un excusado.</li> <li>- Cómo guardar las pilas en un envase y no tirar al río.</li> <li>- En las fiestas de carnaval recomienda no jugar con agua.</li> <li>- En la agricultura y la ganadería recomienda evitar la contaminación del medio ambiente.</li> <li>- Recoger agua de lluvia para regar las plantas y la alimentación de los animales.</li> <li>- Proteger los ríos, los bosques, los páramos, las montañas y todas las fuentes de agua.</li> <li>- Participar en mingas de limpieza y reciclaje.</li> <li>- Compartir con otros el cómo cuidar el agua.</li> <li>- Invita a contestar el cuestionario de la unidad y se despide.</li> </ul>

**Tabla 29:** Desarrollo del guion – Recomendaciones para el buen uso del agua.

**Fuente:** Propia.

## 4.2.3.3 Elaboración del Storyboard

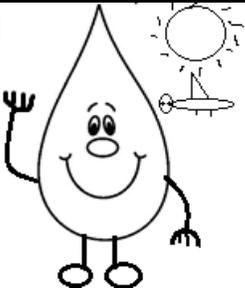
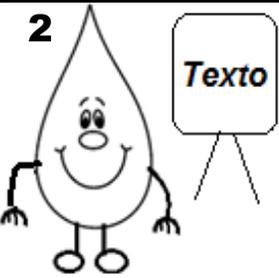
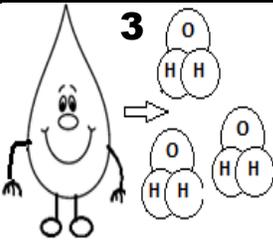
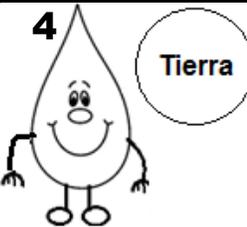
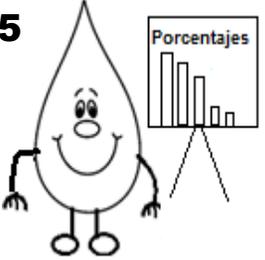
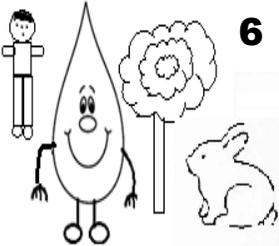
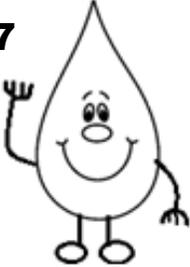
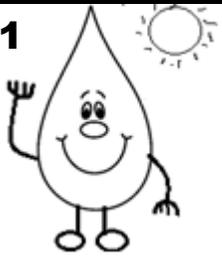
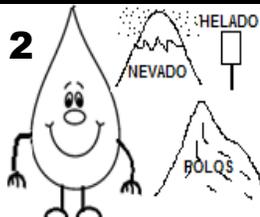
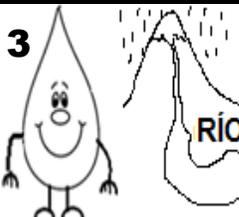
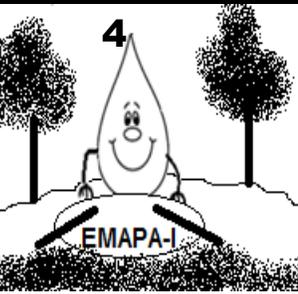
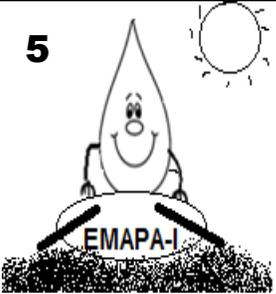
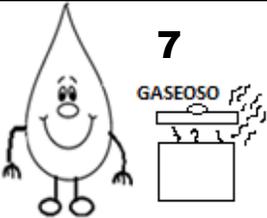
Capítulo 1(Generalidades del agua)			
¿Qué es el agua?			
<b>1</b> 	<b>2</b> 	<b>3</b> 	<b>4</b> 
VIDEO: Día soleado y Paquito saluda. Aparece volando un ave.	VIDEO: Paquito muestra a su izquierda en un pizarrón las características del agua y su composición.	VIDEO: Aparecen muchas moléculas de agua, representados por esferas azules y rojas.	VIDEO: Aparece la tierra a la derecha de Paquito.
AUDIO: fondo, naturaleza, ave y voz de Paquito saludando.	AUDIO: fondo y Paquito habla sobre las características del agua.	AUDIO: fondo y Paquito habla sobre la composición del agua.	AUDIO: fondo, Paquito habla sobre la distribución del agua.
<b>5</b> 	<b>6</b> 	<b>7</b> 	.....
VIDEO: Paquito explica la distribución del agua en la tierra mediante un pizarrón.	VIDEO: Paquito muestra a su alrededor a los seres vivos.	VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.	.....
AUDIO: fondo y voz de Paquito saludando.	AUDIO: fondo, sonido de los animales y Paquito explica que el agua es indispensable para todos los seres vivos.	AUDIO: fondo y Paquito se despide.	.....

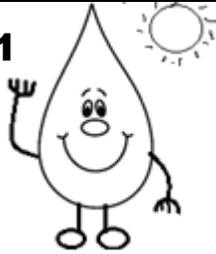
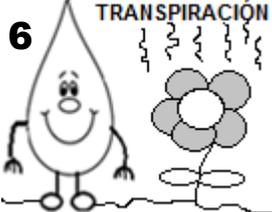
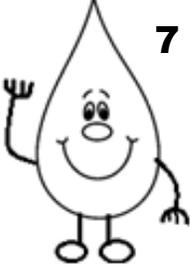
Tabla 30: Storyboard-¿Qué es el agua?

Fuente: Propia.

Capítulo 1(Generalidades del agua)			
Cambios de estados del agua			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Día soleado y Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra los lugares en los que se puede encontrar agua en estado sólido.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el agua en estado líquido presente en el río.</p>	<p>VIDEO: Paquito se pasea en un lago sentado en un bote.</p>
<p>AUDIO: fondo, voz de Paquito saludando.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica el estado sólido del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de un río y Paquito describe que es un río.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido del lago y Paquito explica que es un lago.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito aparece en el mar sentado en un bote.</p>	<p>VIDEO: Después de caer la lluvia sale el sol y el agua se evapora formando las nubes.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el vapor que sale al hervir agua en un recipiente.</p>	<p>VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.</p>
<p>AUDIO: fondo, sonido del mar y Paquito explica que es el mar y los océanos.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de la lluvia y Paquito explica como el agua se convierte en estado gaseoso.</p>	<p>AUDIO: fondo y Paquito explica un ejemplo del agua en estado gaseoso.</p>	<p>AUDIO: fondo y Paquito se despide.</p>

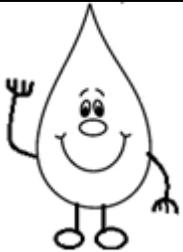
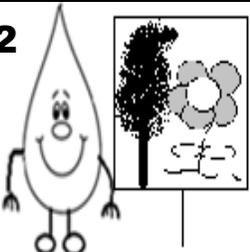
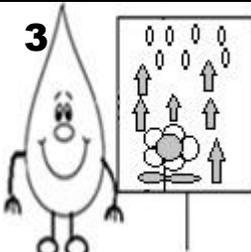
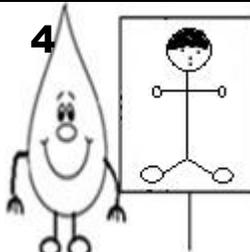
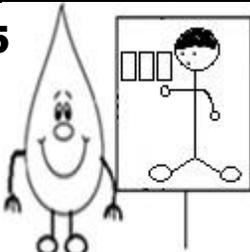
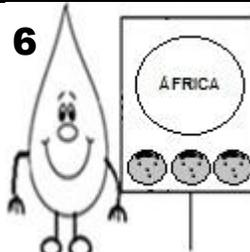
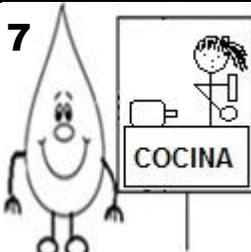
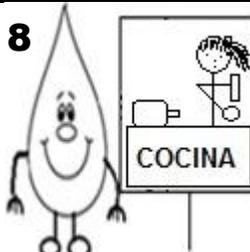
**Tabla 31:** Storyboard-Cambios de estados del agua.

**Fuente:** Propia.

Capítulo 1(Generalidades del agua)			
Ciclo hidrológico del agua			
 <p><b>1</b></p>	 <p><b>2</b></p>	 <p><b>3</b></p>	 <p><b>4</b></p>
<p>VIDEO: Día soleado y Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su derecha el proceso de evaporación del agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra derecha el proceso de condensación del agua.</p>	<p>VIDEO: Llueve, Paquito saca un paraguas y explica el proceso de precipitación.</p>
<p>AUDIO: fondo, voz de Paquito saludando.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica la evaporación del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo y Paquito describe la fase de condensación.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de la lluvia y Paquito explica la fase de precipitación.</p>
 <p><b>5</b></p>	 <p><b>6</b></p>	 <p><b>7</b></p>	<p>.....</p>
<p>VIDEO: El agua se filtra a través del suelo, representa al proceso de precolación.</p>	<p>VIDEO: Después de caer la lluvia las plantas absorben el agua y cumplen el proceso de la transpiración.</p>	<p>VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.</p>	
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica el proceso de precolación.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de la lluvia y Paquito explica la transpiración de las plantas.</p>	<p>AUDIO: fondo y Paquito se despide.</p>	

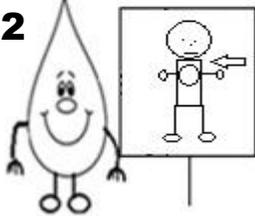
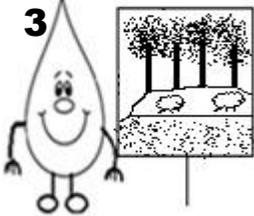
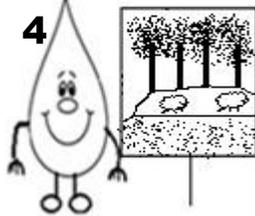
**Tabla 32:** Storyboard-Ciclo hidrológica del agua.

**Fuente:** Propia.

Capítulo 2 (Importancia del agua para los seres vivos)			
El agua y la nutrición			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda dos plantas con los porcentajes de agua que constituyen a cada una de ellas.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el proceso de nutrición de una planta y como esta absorbe el agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el cuerpo humano con el porcentaje de agua que le constituye.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre la importancia del agua para la nutrición.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica la evaporación del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de la lluvia, Paquito explica que las plantas absorben el agua mediante sus raíces.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito menciona que el cuerpo humano está formado por el 65 al 75% de agua según la edad.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el cuerpo humano y 3 vasos de agua.</p>	<p>VIDEO: En la pizarra aparece una esfera girando y 3 personas.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra su izquierda a una mujer lavando los alimentos.</p>	<p>VIDEO: Paquito mira fijamente hacia el frente.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que el cuerpo humano requiere entre 1 a 3 vasos de agua diarios.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de asombro, Paquito explica que la falta de agua en el continente africano ha provocado la muerte de muchas personas.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de un chorro de agua, Paquito explica que el agua es importante para que las personas preparen los alimentos y así nutrirse.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito invita a seguir aprendiendo sobre la importancia del agua para la respiración.</p>

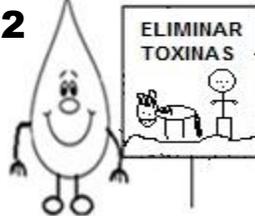
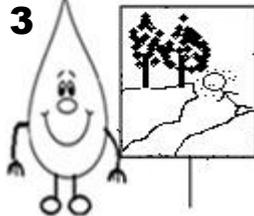
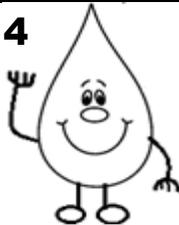
**Tabla 33:** Storyboard-El agua y la nutrición.

**Fuente:** Propia.

Capítulo 2 (Importancia del agua para los seres vivos)			
El agua y la respiración			
<b>1</b> 	<b>2</b> 	<b>3</b> 	<b>4</b> 
VIDEO: Paquito saluda.	VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el pulmón como parte principal del sistema respiratorio.	VIDEO: Paquito muestra a su izquierda un paisaje con animales y pequeños peces en el agua.	VIDEO: Paquito mira fijamente hacia el frente.
AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre la importancia del agua para la respiración.	AUDIO: fondo, Paquito explica la importancia del agua para las respiración de las personas.	AUDIO: fondo, sonidos de animales, Paquito explica cómo se encuentra el agua en el aire y como ayuda a la respiración.	AUDIO: fondo, Paquito invita a seguir aprendiendo sobre la importancia del agua para la excreción.

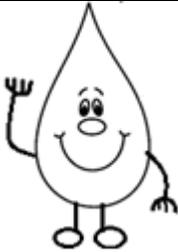
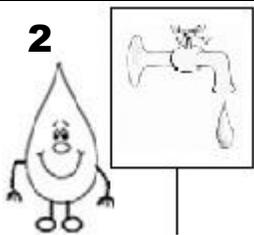
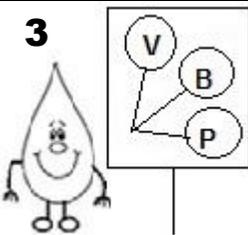
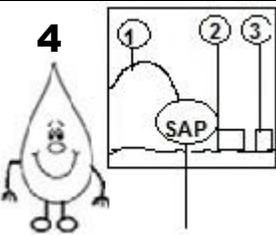
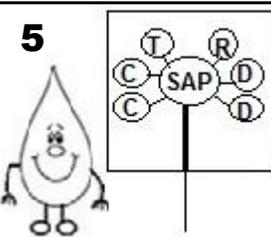
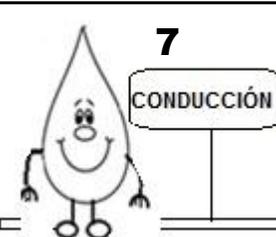
**Tabla 34:** Storyboard-El agua y la respiración.

Fuente: Propia.

Capítulo 2 (Importancia del agua para los seres vivos)			
El agua y la excreción			
<b>1</b> 	<b>2</b> 	<b>3</b> 	<b>4</b> 
VIDEO: Paquito saluda.	VIDEO: Paquito muestra a su izquierda a una persona y a un caballo, en la parte superior aparece el texto "Eliminar toxinas".	VIDEO: Paquito muestra a su izquierda a una niña corriendo y sudando.	VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.
AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre la importancia del agua para la excreción.	AUDIO: fondo, sonido de un caballo, Paquito menciona que el agua ayuda a eliminar toxinas.	AUDIO: fondo, Paquito menciona que la niña al correr elimina toxinas mediante el sudor.	AUDIO: fondo, Paquito invita a seguir aprendiendo más temas y a contestar el cuestionario.

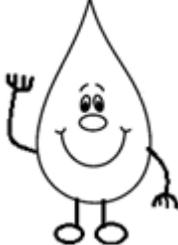
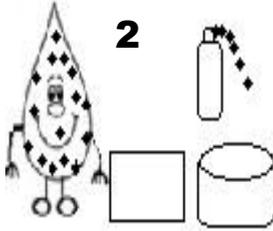
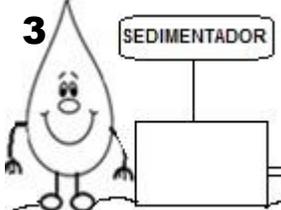
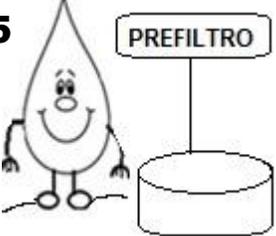
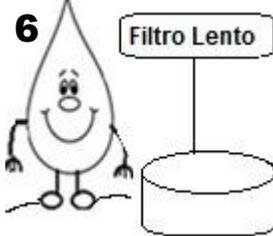
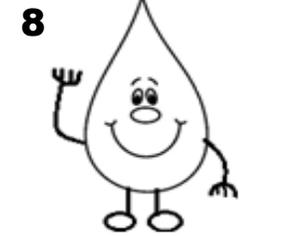
**Tabla 35:** Storyboard-El agua y la excreción.

Fuente: Propia.

Capítulo 3 (¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?)			
Captación y conducción			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda una llave de agua, un vaso, una flecha y el texto "Agua potable".</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda la imagen de un virus, basura y un envase de pesticida.</p>	<p>VIDEO: Aparece una vertiente de agua, un cajón, una llave de agua y varios letreros.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e indica el objetivo de la tercera unidad.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que el agua para consumo tiene que ser potable.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito describe que en la naturaleza el agua contiene virus, basura y productos químicos.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido del agua, Paquito explica que el SAP permite captar, procesar y usar el agua en forma racional.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Aparece las unidades que conforman las instalaciones de un SAP.</p>	<p>VIDEO: Aparece Paquito junto a la vertiente de Guarazapas, además hay plantas, tanques y varios letreros en cada unidad.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda la tubería de conducción.</p>	<p>VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que un SAP está formado por 6 partes o unidades.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido del agua, Paquito explica que el proceso de captación consiste en recoger agua desde una fuente natural.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que la conducción desde la vertiente de Guarazapas se hace mediante tuberías.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito invita a seguir aprendiendo sobre el proceso de tratamiento.</p>

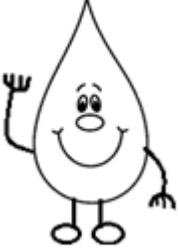
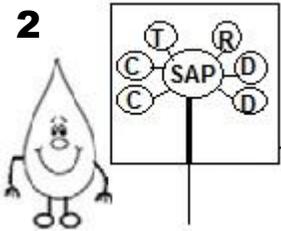
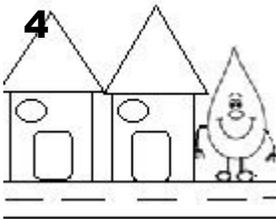
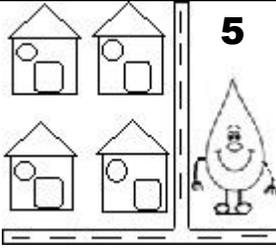
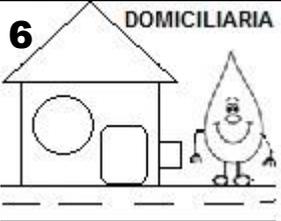
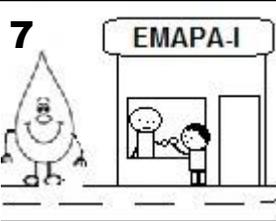
**Tabla 36:** Storyboard - Captación y Conducción.

**Fuente:** Propia.

Capítulo 3 (¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?)			
Proceso de tratamiento			
			
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Aparecen una gota de agua sucia, las unidades de tratamiento y químicos para purificar el agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda un tanque llamado sedimentador. Detrás está un letrero que dice "Sedimentador"</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda un tanque, detrás aparece un letrero que dice "Filtro dinámico".</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre el proceso de tratamiento de un SAP.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido de chapoteo, Paquito explica que el agua debe pasar por varios proceso de purificación.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido suave del agua, Paquito indica que el sedimentador es un tanque en el cual las partículas se asientan en el fondo.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido suave del agua, Paquito indica que el filtro dinámico es un tanque lleno de grava que permite filtrar el agua.</p>
			
<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda un tanque redondo llamado prefiltro.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el último tanque redondo denominado filtro lento.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda la unidad de desinfección que es una caseta de cloración.</p>	<p>VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.</p>
<p>AUDIO: fondo, sonido suave del agua, Paquito explica que el prefiltro es un tanque que permite filtrar aún más el agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, sonido suave del agua, Paquito indica que el filtro lento es un tanque con arena que elimina la oscuridad del agua en casi un 100%.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que la desinfección controla la contaminación que se puede dar en el agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las unidades de reserva, distribución y domiciliaria de un SAP.</p>

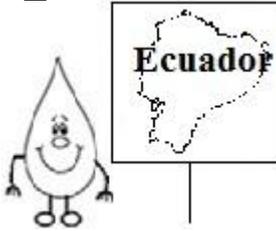
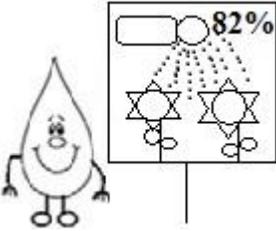
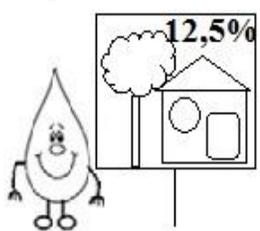
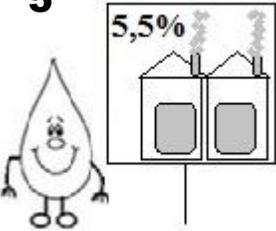
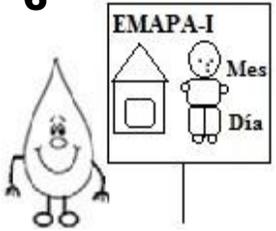
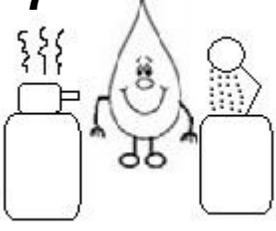
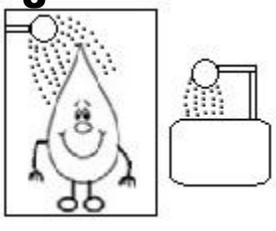
**Tabla 37:** Storyboard - Proceso de Tratamiento.

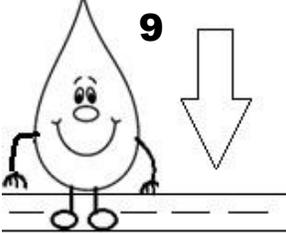
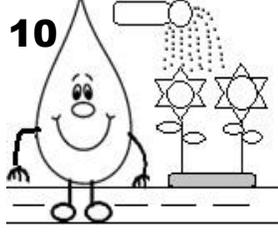
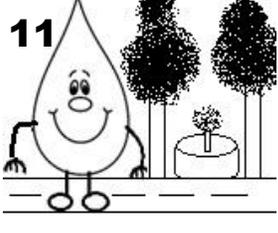
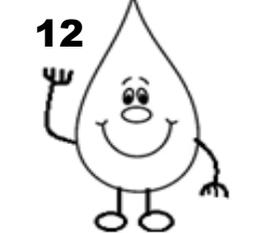
**Fuente:** Propia.

Capítulo 3 (¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?)			
Reserva, distribución y domiciliarias			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda las unidades que conforman el SAP.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el tanque de reserva o almacenamiento de agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su derecha dos viviendas ubicadas a lo largo de una carreta.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre las unidades de reserva, distribución y domiciliaria de un SAP.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que como video final se explicará las 3 últimas unidades den SAP.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que el tanque de reserva almacena la cantidad de agua necesaria para la población.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que una red de distribución abierta es la que está situada en viviendas a lo lardo de una carretera.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito muestra a su derecha viviendas ubicadas dentro de una cuadra o manzana.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su derecha la última unidad de un SAP que es la domiciliaria.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda a una persona parada en la ventanilla de la empresa EMAPA-I.</p>	<p>VIDEO: Paquito alza su mano derecha para despedirse.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que es una red de distribución cerrada.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que la domiciliaria son tuberías que llevan el agua desde la matriz de distribución hasta las casas.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que para que el agua llegue a los hogares se debe pagar por el servicio a la empresa EMAPA-I.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre el siguiente tema: “Utilidades del agua”</p>

**Tabla 38:** Storyboard - Reserva, distribución y domiciliarias.

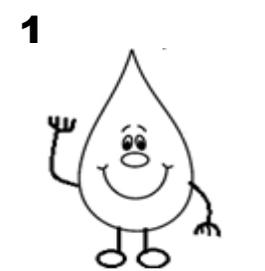
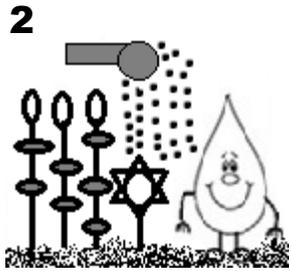
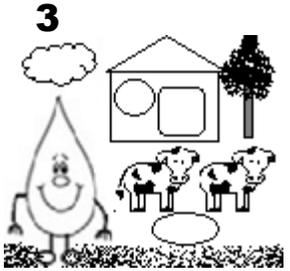
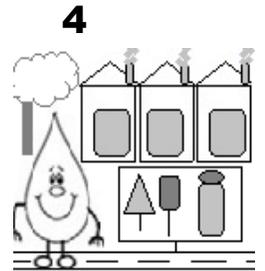
**Fuente:** Propia.

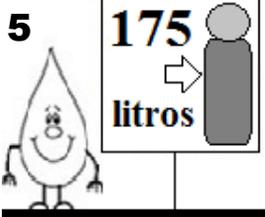
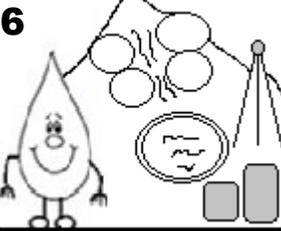
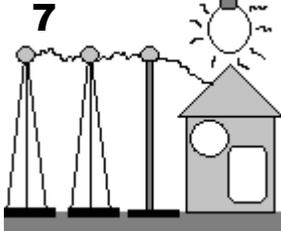
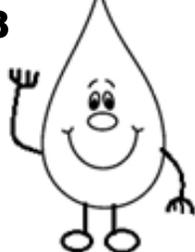
Capítulo 4(Utilidades del agua)			
Consumo doméstico y público			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el mapa del Ecuador</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda una regadera de agua irrigando las plantas.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda una casa.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda y explica que el contenido de la unidad es sobre las utilidades del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que en el Ecuador se consumen en distintas áreas.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que en el Ecuador para el riego se utiliza el 82 % de agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que en el Ecuador para el uso doméstico se gasta el 12,5 % de agua.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda 2 casas que representan a una pequeña fábrica.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda la empresa EMAPA-I, una persona y las cantidades de agua que consume una persona.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en un cuarto de cocina para explicar sobre el consumo doméstico del agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en un cuarto de baño, se ducha, se lava las manos y se cepilla.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que en el Ecuador para la industria se utiliza el 82 % de agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica las cantidades de agua que consume una persona, según los datos de la empresa EMAPA-I.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que el agua es útil para el consumo doméstico.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que el agua es indispensable para la higiene y el aseo personal.</p>

			
<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado en las calles de la ciudad y aparece una flecha a su izquierda.</p>	<p>VIDEO: Paquito camina y muestra a su izquierda una regadera de agua irrigando las plantas de la ciudad.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado frente a un parque de la ciudad.</p>	<p>VIDEO: Paquito se despide.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica se utiliza el agua para limpiar las calles.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que se utiliza el agua para el cuidado de las plantas de la ciudad.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que se utiliza el agua para el mantenimiento y riego de los parques de la ciudad.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las utilidades del agua para la agricultura, ganadería e industria.</p>

**Tabla 39:** Storyboard –Utilidades del agua- consumo doméstico y público.

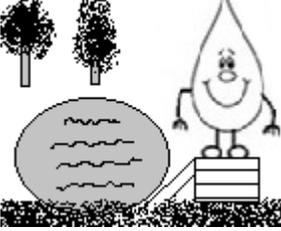
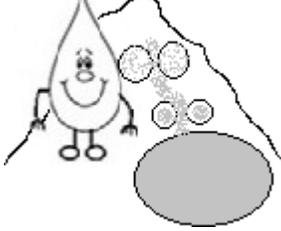
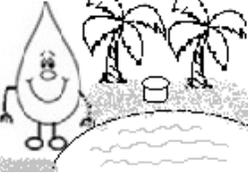
**Fuente:** Propia.

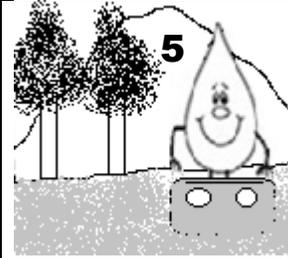
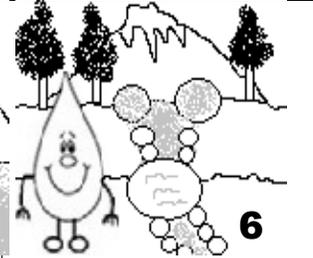
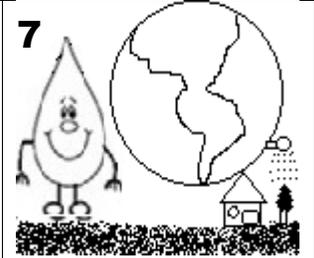
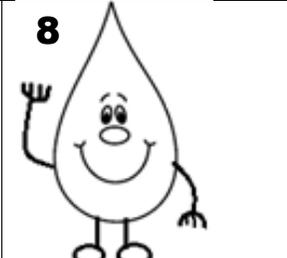
Capítulo 4(Utilidades del agua)			
Agricultura, ganadería e industria			
			
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su derecha un campo de cultivo de maíz y el riego de las plantas.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda un establo, los animales y una pileta de agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda las fábricas de productos de helados y bebidas gaseosas.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre las utilidades del agua para la agricultura, ganadería e industria.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que en la agricultura se utiliza el agua para el riego de los campos.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que en la ganadería se utiliza el agua para la crianza de animales.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que se utiliza el agua en el proceso de fabricación de productos.</p>

<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda la cantidad de agua utilizada para producir 1 litro de bebida gaseosa.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda una central hidroeléctrica.</p>	<p>VIDEO: La cámara proyecta como llega la energía desde la central hidroeléctrica hasta el hogar.</p>	<p>VIDEO: Paquito se despide.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito explica que se utiliza 175 litros de agua para producir 1 litro de bebida gaseosa.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que el agua es el único recurso utilizado para generar energía eléctrica.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que la energía llega al hogar gracias a la fuerza del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las demás utilidades del agua.</p>

**Tabla 40:** Storyboard –Utilidades del agua- agricultura, ganadería e industria.

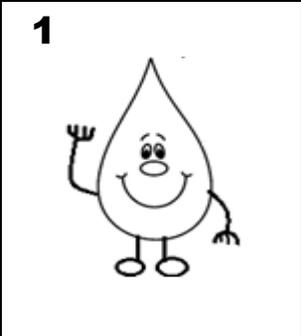
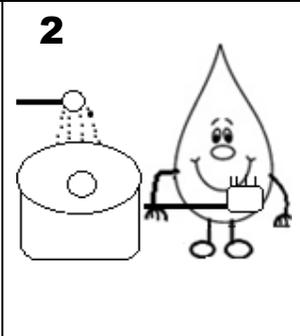
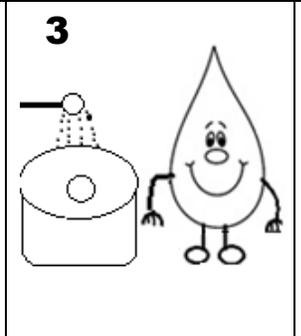
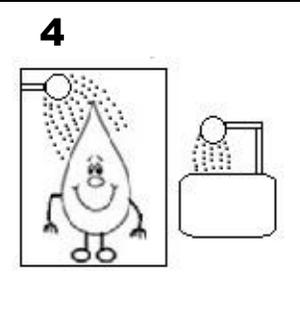
Fuente: Propia.

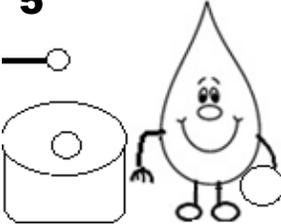
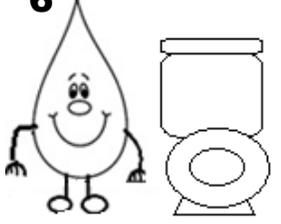
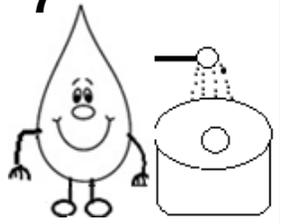
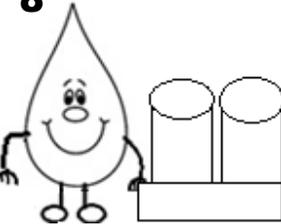
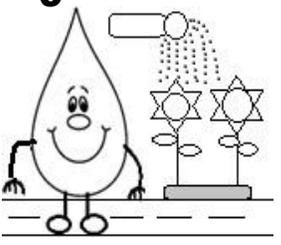
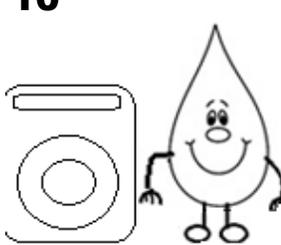
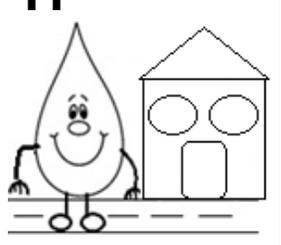
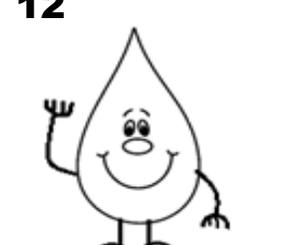
<p><b>Capítulo 4(Utilidades del agua)</b></p>			
<p><b>Otros usos del agua</b></p>			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en una piscina.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en un río.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en la playa.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre los otros usos que se le da al agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que el agua se utiliza en el deporte y la recreación, por ejemplo pasar el tiempo libre en las piscinas.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que el agua se utiliza en el deporte y la recreación, por ejemplo pasar el tiempo libre en el río.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito indica que el agua se utiliza en el deporte y la recreación, por ejemplo pasar el tiempo libre en la playa.</p>

			
<p>VIDEO: Paquito se encuentra en el lago.</p> <p>AUDIO: fondo, Paquito indica que el agua se utiliza en el deporte y la recreación, por ejemplo pasar el tiempo libre en el lago.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en la naturaleza.</p> <p>AUDIO: fondo, Paquito explica que se puede contemplar el agua en las cascadas, ríos y nevados.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra a su izquierda el planeta tierra y una llave de agua que nace de la misma.</p> <p>AUDIO: fondo, Paquito indica que se puede realizar distintas actividades gracias a que existe agua en el planeta.</p>	<p>VIDEO: Paquito se despide.</p> <p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las recomendaciones para el buen uso del agua y a contestar el cuestionario de la unidad.</p>

**Tabla 41:** Storyboard –Utilidades del agua-otros usos del agua.

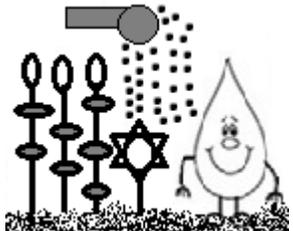
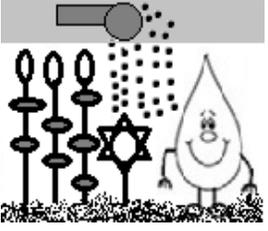
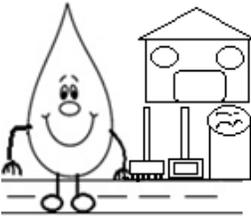
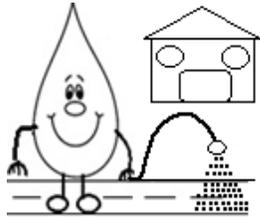
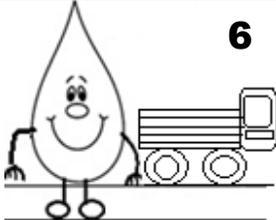
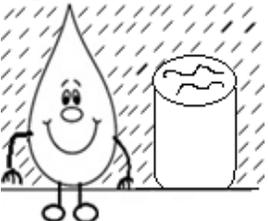
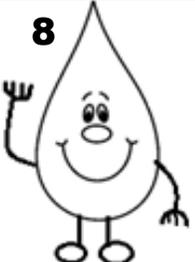
Fuente: Propia.

Capítulo 5(Recomendaciones para el buen uso del agua)			
Aseo personal y doméstico			
			
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito se cepilla los dientes.</p>	<p>VIDEO: Paquito se lava las manos</p>	<p>VIDEO: Paquito está en la ducha.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda y explica que el contenido de la unidad es sobre las recomendaciones para el buen uso del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda cerrar la llave del lavabo al cepillarse.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda cerrar la llave del lavabo al enjabonarse las manos o la cara.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no enjabonarse el cuerpo bajo el chorro de agua.</p>

<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Un personaje se afeita.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra junto al excusado.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra junto a una llave agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en el cuarto de la cocina, junto al lavabo.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda utilizar un recipiente o el tapón del lavabo para afeitarse.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no utilizar el baño como basurero</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda cerrar bien las llaves y no permitir el goteo.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda utilizar un balde con agua para enjabonar los platos y otro para enjuagarlos, y no hacerlo bajo el chorro de agua.</p>
<p><b>9</b></p> 	<p><b>10</b></p> 	<p><b>11</b></p> 	<p><b>12</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito se encuentra regando plantas en el jardín.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra en el cuarto de lavado junto a una lavadora.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado en el patio de la casa.</p>	<p>VIDEO: Paquito se despide.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda reutilizar el agua con se lavan las frutas y verduras para regar las plantas de jardín.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda poner el máximo de ropa por lavado, para evitar desperdiciar el agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda utilizar baldes para limpiar la casa y no la manguera.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las recomendaciones en los exteriores.</p>

**Tabla 42:** Storyboard – Recomendaciones en el aseo personal y doméstico.

**Fuente:** Propia.

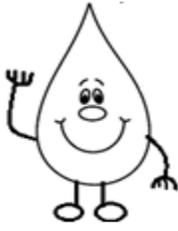
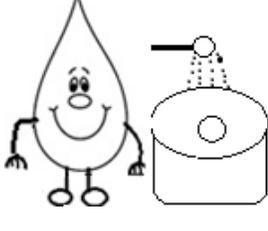
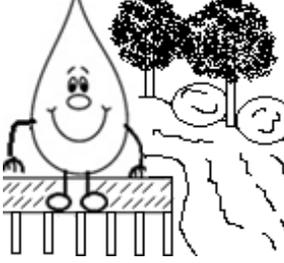
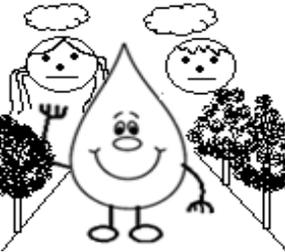
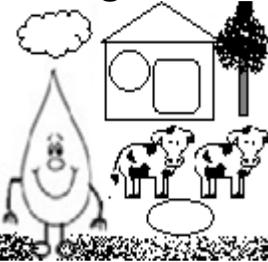
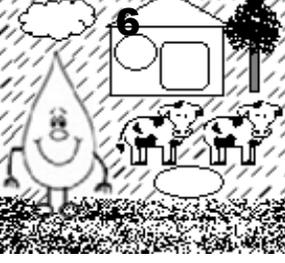
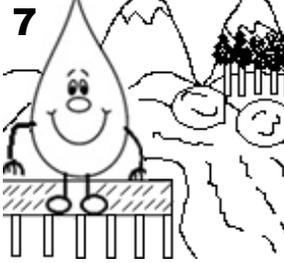
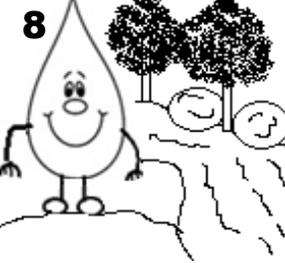
Capítulo 5(Recomendaciones para el buen uso del agua)			
Exteriores			
<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra irrigando las plantas del jardín.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra irrigando las plantas del jardín.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado en el patio de la casa.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre las recomendaciones para el buen uso del agua en los exteriores.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no regar el jardín o las plantas durante las horas de mayor calor.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda esperar a que baje el sol y regar las plantas durante la tarde, la noche o muy temprano en la mañana para evitar la evaporación.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda limpiar el patio o el garaje con la escoba, el recogedor y baldes de agua si es necesario.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado en el patio de la casa.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado en el patio de la casa lavando su auto azul.</p>	<p>VIDEO: Ambiente de lluvia y Paquito recoge agua en un contenedor para lavar el auto.</p>	<p>VIDEO: Paquito se despide.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no utilizar la manguera al limpiar el patio o el garaje.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no utilizar el chorro de la manguera para lavar el auto, sino utilizar solo dos cubetas con agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda recoger agua de la lluvia para lavar el auto.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito se despide e invita a seguir aprendiendo sobre las recomendaciones generales para el buen uso del agua.</p>

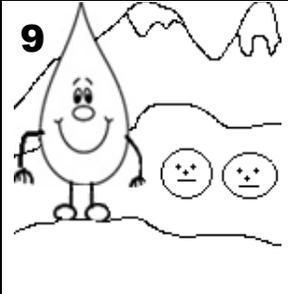
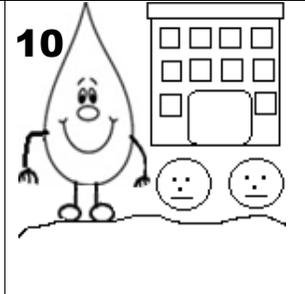
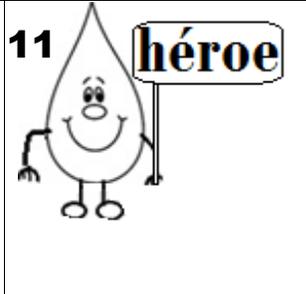
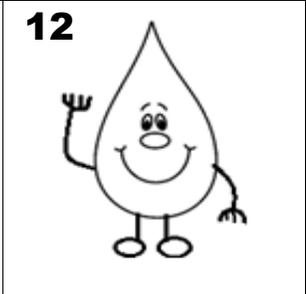
**Tabla 43:** Storyboard –Recomendaciones en los exteriores.

**Fuente:** Propia.

## Capítulo 5(Recomendaciones para el buen uso del agua)

### Recomendaciones generales

<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito saluda.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra junto a una llave de agua.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado frente a un río.</p>	<p>VIDEO: Paquito camina junto a un amigo y una amiga en las fiestas de carnaval.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito saluda e invita a aprender sobre las recomendaciones generales para el buen uso del agua.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda comunicar urgentemente a personas adultas al observar en la escuela o el hogar, las llaves o cañerías gotear.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no botar las pilas usadas al suelo y menos aún a los ríos y quebradas, sino mantenerlas en un envase.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda no jugar con agua en las fiestas de carnaval.</p>
<p><b>5</b></p> 	<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 
<p>VIDEO: Paquito se encuentra en un rancho junto al río.</p>	<p>VIDEO: En un día lluvioso Paquito se encuentra parado junto al corral de los animales.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra el río, el bosque, los páramos y las montañas.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra parado en la orilla de un río.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda evitar la contaminación del suelo y las fuentes de agua en las actividades de agricultura y ganadería.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda recoger agua de lluvia para el riego de plantas y la alimentación de los animales.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda proteger los ríos, los bosques, los páramos y las montañas, evitando la tala y quema de sus árboles.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda mantener limpia el agua, sin ensuciarla ni contaminarla.</p>

			
<p>VIDEO: Paquito y sus amigos reciclan y recogen la basura de los páramos.</p>	<p>VIDEO: Paquito se encuentra frente a la escuela dialogando con sus amigos.</p>	<p>VIDEO: Paquito muestra en su mano izquierda un letrero con la palabra héroe.</p>	<p>VIDEO: Paquito se despide.</p>
<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda participar en actividades como mingas de limpieza, siembra de árboles, reciclaje, para la protección del agua y la naturaleza.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito recomienda estudiar, aprender y compartir con otras personas los conocimientos sobre la importancia del agua y la correcta forma de usarla.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito motiva a cuidar y ser un héroe de verdad que contribuye a mantener la calidad del agua en el planeta.</p>	<p>AUDIO: fondo, Paquito invita a contestar el cuestionario de la unidad y finalmente se despide.</p>

**Tabla 44:** Storyboard –Recomendaciones generales.

**Fuente:** Propia.

#### 4.2.3.4 Diseño de actividades de evaluación

<b>ACTIVIDADES - CAPÍTULO 1(GENERALIDADES DEL AGUA)</b>				
<b>Objetivo:</b> Evaluar los conocimientos adquiridos sobre las recomendaciones para el buen uso del agua.				
<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Opciones de elección</b>	<b>Solución</b>
<b>Seleccionar</b>	Completa la siguiente expresión	El agua es una..... química formada por 2 átomos de ..... y 1 de .....	oxígeno hidrógeno sustancia	El agua es una sustancia química formada por 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno
	Completa el esquema	Esquema del estado del agua	líquido granizo sólido neblina gaseoso mares	sólido: hielo, nieve, granizo. líquido: mares, ríos, lagos. gaseoso: nubes, neblina.

	Selecciona la respuesta correcta	La fórmula química del agua es:	ho2 h2o o2h	h2o
		La cantidad de agua que cubre el planeta tierra es de:	3/4 2/4 1/4	3/4
		El porcentaje de agua apta para ser potabilizada es de:	5%, 10%, 12%, 0.12%	0.12%
<b>Relacionar</b>	Observa y relaciona correctamente	Propiedades del agua	Aquí van dos columnas de texto que se debe emparejar.	incolora: no tiene color inodora: no tiene olor insípida: no tiene sabor
		Distribución del agua en todo el planeta	Conjunto de palabras que se debe arrastrar al lugar correcto	mares: 97% polos:2% subterránea:0.5% pantanos:0.4% ríos: 0.1%
<b>El ahorcado</b>	Elige las letras adecuadas para encontrar la palabra oculta	Estado del agua que la encontramos en el nevado	Conjunto de letras	sólido
		Estado del agua que la encontramos en la neblina	Conjunto de letras	Gaseoso
<b>Sopa de letras</b>	Encuentra las siguientes palabras dentro de la sopa de letras	Lugares en los que hay agua en estado sólido, líquido y gaseoso.	Conjunto de letras	Polos helado nevado mar ríos lago laguna océano nubes lluvia neblina
<b>Crucigrama</b>	Resuelve el siguiente crucigrama	1 2 3 4 5	Pistas	1. condensación 2. evaporación 3. precolación 4. precipitación 5. agua

**Tabla 45:** Actividades de evaluación - Capítulo 1.

**Fuente:** Propia.

<b>ACTIVIDADES - CAPÍTULO 2(IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LOS SERES VIVOS)</b>				
<b>Objetivo:</b> Evaluar los conocimientos adquiridos sobre la importancia del agua para los seres vivos.				
<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pregunta o enunciado</b>	<b>Opciones de elección</b>	<b>Solución</b>
<b>Completar</b>	Completa las siguientes expresiones	Los seres humanos necesitamos entre 1 y.....litros de agua al día.	6 3 raíces	3
		Las plantas absorben agua mediante sus.....		raíces
		Una persona no puede permanecer sin beber agua más de 5 o....días.		6
		La falta de agua provoca que la planta se:	desarrolle muera	Muera
		Los animales y plantas acuáticas toman el oxígeno disuelto en el agua para:	respirar alimentarse	Respirar
<b>Relacionar</b>	Observa y relaciona correctamente	Observa y relaciona los porcentajes de agua que constituye a cada ser vivo	50 al 90% 65 al 75%	plantas:50-90% personas: 65-75%
		Observa y relaciona cada función a la ilustración correspondiente	respiración nutrición excreción	nutrición respiración excreción
<b>El ahorcado</b>	Elige las letras adecuadas para encontrar la palabra oculta	La eliminación de toxinas por el sudor se llama:	conjunto de letras	excreción
		Una persona debe beber agua para evitar la:	Conjunto de letras	deshidratación
<b>Crucigrama</b>	Resuelve el siguiente crucigrama	1 2 3 4 5 6	Pistas	1. toxinas 2. camello 3. pez 4. africano 5. agua 6. temperatura

**Tabla 46:** Actividades de evaluación - Capítulo 2.

**Fuente:** Propia.

<b>ACTIVIDADES - CAPÍTULO 3 (¿SABES COMO LLEGA EL AGUA A TU CASA?)</b>				
<b>Objetivo:</b> Evaluar los conocimientos adquiridos sobre el proceso de cómo llega el agua a los hogares, es decir sobre el proceso de un sistema de agua potable SAP.				
<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Opciones de elección</b>	<b>Solución</b>
<b>Completar</b>	Completa las siguientes expresiones	En la ..... el agua contiene microorganismos como los ....., nocivos para la salud de las personas	virus potable naturaleza	Naturaleza Virus
		Para el consumo humano el agua tiene que ser .....		potable
		El agua es potable cuando es..... inodora e insípida	Incolora Insabora Colora	Incolora
		La sigla SAP significa:	Sistema de purificación Sistema de agua potable Sistema de agua purificada	Sistema de agua potable
<b>Descubrir parejas</b>	Descubre parejas	Descubre parejas relacionando cada unidad de un SAP con su respectivo nombre	Conjunto de imágenes y textos a relacionar	Cada imagen de un SAP debe ir relacionada con su respectivo nombre
<b>Relacionar</b>	Observa y relaciona correctamente	Observa y arrastra cada función de un SAP al lugar correcto	Procesar Usarla Captar	Captar Procesar Usarla
		Observa y ordena las unidades de un SAP	Domiciliaria Captación Distribución Reserva Tratamiento Conducción	1. Captación 2. Conducción 3. Tratamiento 4. Reserva 5. Distribución 6. Captación
<b>Seleccionar</b>	Selecciona la respuesta correcta	En la captación el agua se recoge desde:	Un pozo Un tanque Una fuente natural	Una fuente natural
		La conducción permite llevar el agua	Captación Reserva	Tratamiento

		desde la captación al lugar de:	Tratamiento	
		La unidad que almacena la cantidad de agua necesaria para la población es:	Domiciliarias Reserva Distribución	Reserva
<b>Ahorcado</b>	Elige las letras adecuadas para encontrar la palabra oculta	Unidad del SAP que repararte agua a los hogares mediante tuberías	Conjunto de letras	Distribución
		Unidad del SAP que lleva el agua desde la matriz de distribución hasta las casas	Conjunto de letras	Domiciliaria
<b>Crucigrama</b>	Completa el siguiente crucigrama	1 2 3 4 5 6	Pistas	1. cloro 2. arena 3. abierta 4. medidor 5. noche 6. bacterias

**Tabla 47:** Actividades de evaluación - Capítulo 3.

**Fuente:** Propia.

<b>ACTIVIDADES - CAPÍTULO 4 (UTILIDADES DEL AGUA)</b>				
<b>Objetivo:</b> Evaluar los conocimientos adquiridos sobre las utilidades del agua.				
<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Opciones de elección</b>	<b>Solución</b>
<b>Relacionar</b>	Observa y relaciona correctamente	Empareja el porcentaje de uso del agua en cada actividad	Riego, Industria Uso doméstico 82% 12,5% 5,5%	Riego:82% U.doméstico:12,5% Industria:5,5%
<b>Agrupar</b>	Lee cada utilidad y agrupa si pertenece a un consumo doméstico o público	doméstico público	Limpiar la casa Lavar los alimentos Limpiar calles Regar parques Lavar los platos Cocinar	Doméstico(limpiar la casa, lavar los platos, cocinar, lavar los platos)
				Público(limpiar calles, regar parques)
<b>Seleccionar</b>	Selecciona la respuesta correcta	La cantidad de agua que una persona consume al mes es de :	5630 litros 530 litros 5000 litros	5630 litros

		La cantidad promedio de agua que una persona consume al día es de:	150 litros 50 litros 100 litros	150 litros
<b>Ahorcado</b>	Elige las letras adecuadas para encontrar la palabra oculta	Mediante la presión del agua, gira para generar la energía eléctrica	Conjunto de letras	Turbinas
<b>Sopa de letras</b>	Encuentra las siguientes palabras dentro de la sopa de letras	Lugares en los que puedes contemplar y disfrutar del agua	Conjunto de letras	Cascada Piscina Laguna Nevado Río Lago Playa

**Tabla 48:** Actividades de evaluación - Capítulo 4.

**Fuente:** Propia.

<b>ACTIVIDADES - CAPÍTULO 5 (RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DEL AGUA)</b>				
<b>Objetivo:</b> Evaluar los conocimientos adquiridos sobre las recomendaciones para el buen uso del agua.				
<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Opciones de elección</b>	<b>Solución</b>
<b>Seleccionar</b>	Selecciona la respuesta correcta	Al cepillarte los dientes debes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrir las llaves</li> <li>- Cerrar las llaves y usar solo un poco de agua</li> <li>- Cerrar las llaves y usar mucha agua</li> </ul>	Cerrar las llaves y usar solo un poco de agua
		Al enjabonarte las manos o la cara debes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar la manguera</li> <li>- Abrir las llaves</li> <li>- Cerrar las llaves</li> </ul>	Cerrar las llaves
		Al bañarte mientras te enjabonas debes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrir las llaves</li> <li>- Cerrar las llaves</li> <li>- Dejar correr el agua mientras se calienta</li> </ul>	Cerrar las llaves
		Cuando tu papá se afeita recomiéndale que	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilice mucha agua</li> <li>- Se afeite con las llaves abiertas</li> </ul>	Utilice el tapón del lavabo o un recipiente

			- Utilice el tapón del lavabo o un recipiente	
		No debes utilizar el baño como basurero porque:	- Gasta agua y se taponan el drenaje - Gasta poca agua - Gasta agua pero no se taponan el drenaje	Gasta agua y se taponan el drenaje
<b>Completar</b>	Completa las siguientes expresiones	Cierra bien las.....del....., recuerda que.....el agua se agota.	Trastos Gota a gota Cubetas Chorro Lavabo Llaves	Cierra bien las llaves del lavabo, recuerda que gota a gota el agua se agota.
		Utiliza.....con agua para lavar los.....No lo hagas bajo el.....de agua.		Utiliza cubetas con agua para lavar los trastos. No lo hagas bajo el chorro de agua.
		Utiliza el....de la .....con que lavas las .....para regar tu jardín.	Agua Bandeja Ropa Lavadora Frutas	Utiliza el agua de la bandeja con que lavas las frutas para regar tu jardín.
		Al usar la.....pon al máximo de.....por lavado.		Al usar la lavadora pon al máximo ropa por lavado.
<b>Ahorcado</b>	Elige las letras adecuadas para encontrar la palabra oculta	Objeto pequeño que no debes arrojar al suelo y menos aún al río.	Conjunto de letras	pila
		Fiesta en la que no debes jugar con agua.	Conjunto de letras	Carnaval
		Materia que contienen las pilas, causante de la contaminación del agua.	Conjunto de letras	Mercurio
		Productos que contaminan el agua y el suelo.	Conjunto de letras	Químicos

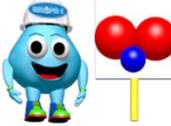
**Tabla 49:** Actividades de evaluación - Capítulo 5.

**Fuente:** Propia.

#### 4.2.3.5 Definición de metáforas.-

La definición de metáforas tiene el propósito de especificar los objetos y acciones que se utilizarán para relacionar el texto con las imágenes de los botones y otros elementos de la aplicación como metáfora visual.

DEFINICIÓN DE METÁFORAS	<b>Objetos:</b> Elementos de la naturaleza			
	<b>Actividad:</b> Enseñanza y evaluación			
	<b>Lugar:</b> Aire libre			
	<b>Elemento</b>	<b>Imagen</b>	<b>Acciones</b>	<b>Imagen de acciones</b>
	Botón		Iniciar actividad	
	Botón		Enlace a la actividad anterior	
	Botón		Enlace a la actividad siguiente	
	Panel señalético		Menú de actividades de evaluación	
	Paquito		Animación de Paquito - Indicaciones	
	Botón		Enlace a la página de inicio de las actividades de evaluación	
Botón		Salir		
Botón		Borrar		

Botón		Comprobar	
Botón		Terminar	
Botón		Enlace al Menú o página principal	
Enlace		Enlace a la unidad o módulo "Generalidades del agua"	
Enlace		Enlace a la unidad o módulo "Importancia del agua para los seres vivos"	
Enlace		Enlace a la unidad o módulo "¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?"	
Enlace		Enlace a la unidad o módulo "Utilidades del agua"	
Enlace		Enlace a la unidad o módulo "Recomendaciones para el buen uso del agua"	
Sol		Animación del sol	
Enlace		Enlace al menú principal	

**Tabla 50:** Definición de metáforas

**Fuente:** Propia

#### 4.2.4 ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN

ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN		
NIVEL 0	NIVEL 1	NIVEL 2
Menú principal (Presentación)	1.1 Generalidades del agua	1.1.1 Qué es el agua
		1.1.2 Estados del agua
		1.1.3 Ciclo hidrológico del agua
		1.1.4 Evaluación
	1.2 Importancia del agua para los seres vivos	1.2.1 El agua y la nutrición
		1.2.2 El agua y la respiración
		1.2.3 El agua y la excreción
		1.2.4 Evaluación
	1.3 ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?	1.3.1 Captación y conducción
		1.3.2 Tratamiento
		1.3.3 Reserva, distribución y domiciliaria
		1.3.4 Evaluación
	1.4 Utilidades del agua	1.4.1 Consumo doméstico y público
		1.4.2 En la agricultura, ganadería e industrias
		1.4.3 Otros usos del agua
		1.4.4 Evaluación
	1.5 Recomendaciones para el buen uso del agua	1.5.1 En el aseo personal y doméstico
		1.5.2 Exteriores
		1.5.4 Recomendaciones generales
		1.5.5 Evaluación

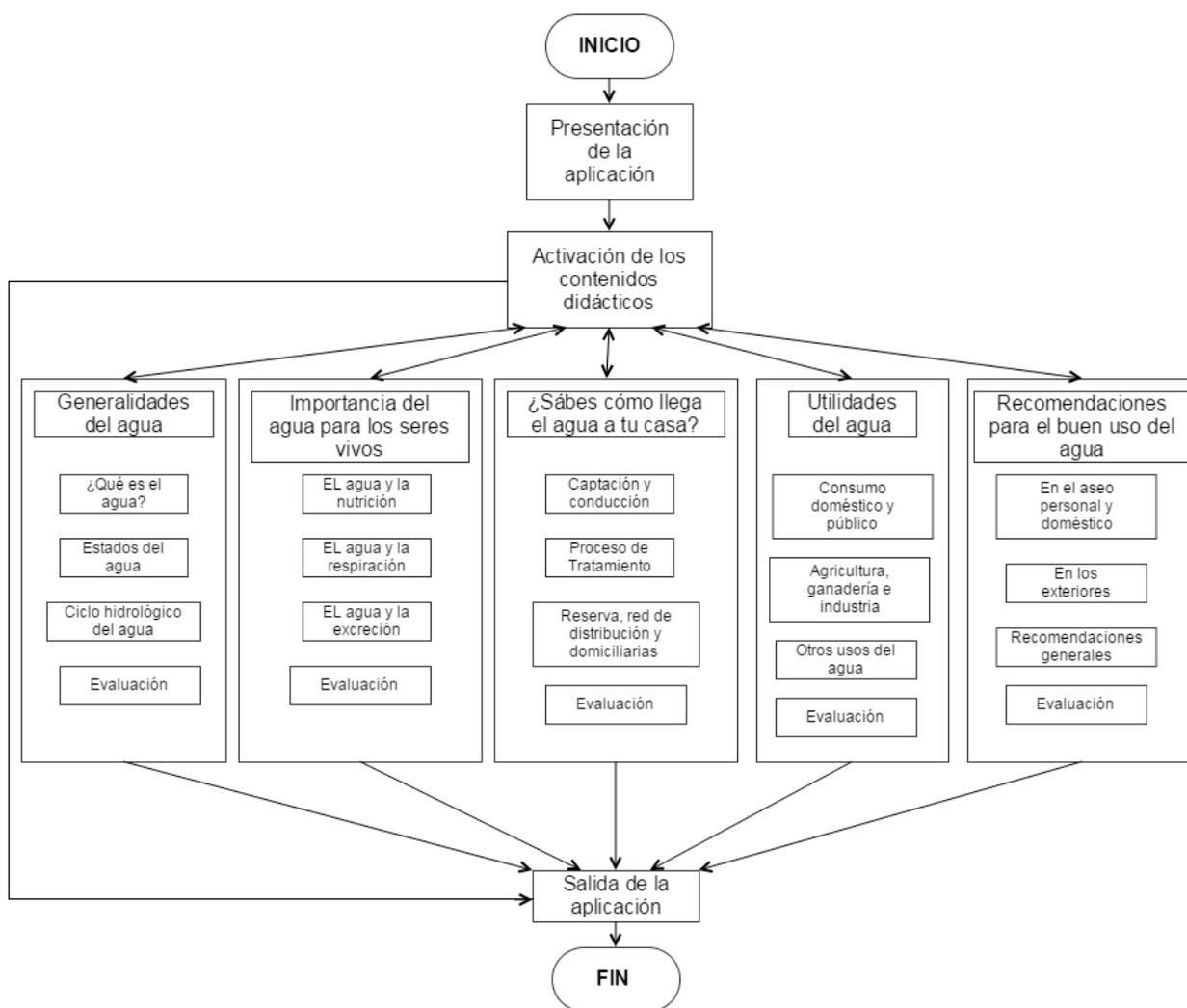
**Tabla 51:** Arquitectura de la información

**Fuente:** Propia.

## 4.2.5 DIAGRAMAS (ESTRUCTURA NAVEGACIONAL)

La finalidad de los diagramas de navegación es diseñar el proceso o forma de interactuar del usuario con los contenidos de la aplicación a través de la interfaz de usuario.

### 4.2.5.1 Proceso funcional de la aplicación web

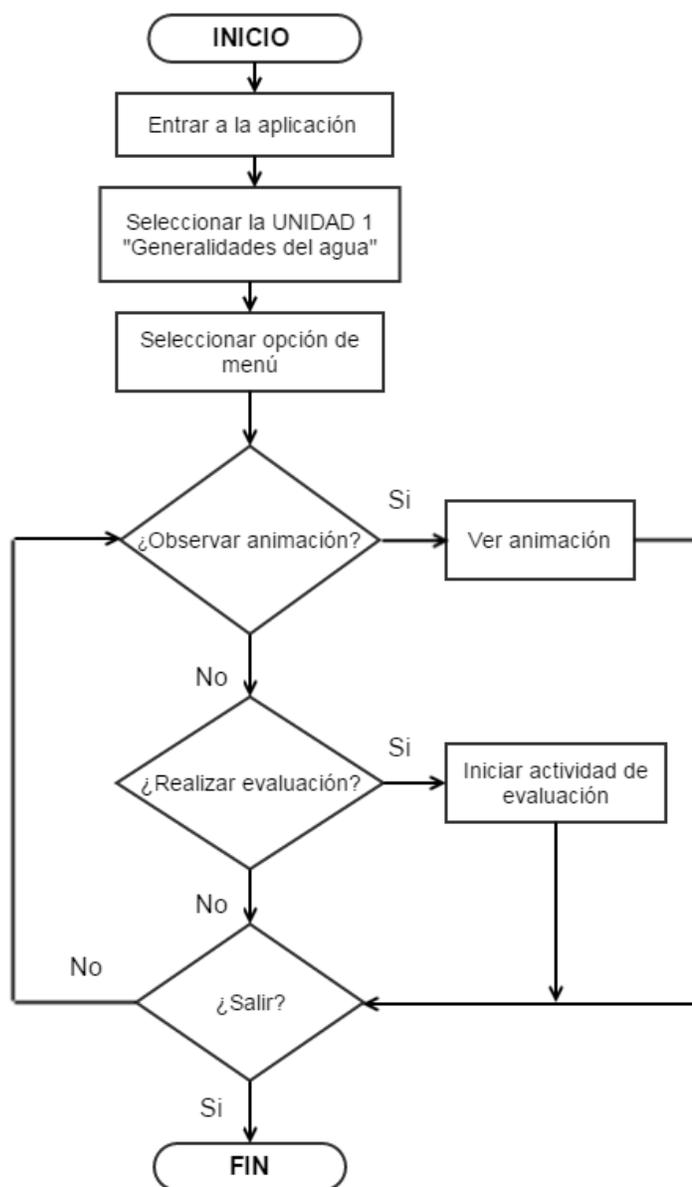


**Figura 11:** Ciclo de vida funcional del sistema.

**Fuente:** Propia.

## DIAGRAMA DE FLUJO /UNIDAD 1 - GENERALIDADES DEL AGUA

Representa la forma de interactuar del usuario con la aplicación en el módulo 1. En este módulo o unidad el usuario deberá elegir de entre las tres animaciones disponibles que son: ¿Que es el agua?, estados del agua y el ciclo hidrológico del agua. Además deberá desarrollar las actividades de evaluación.

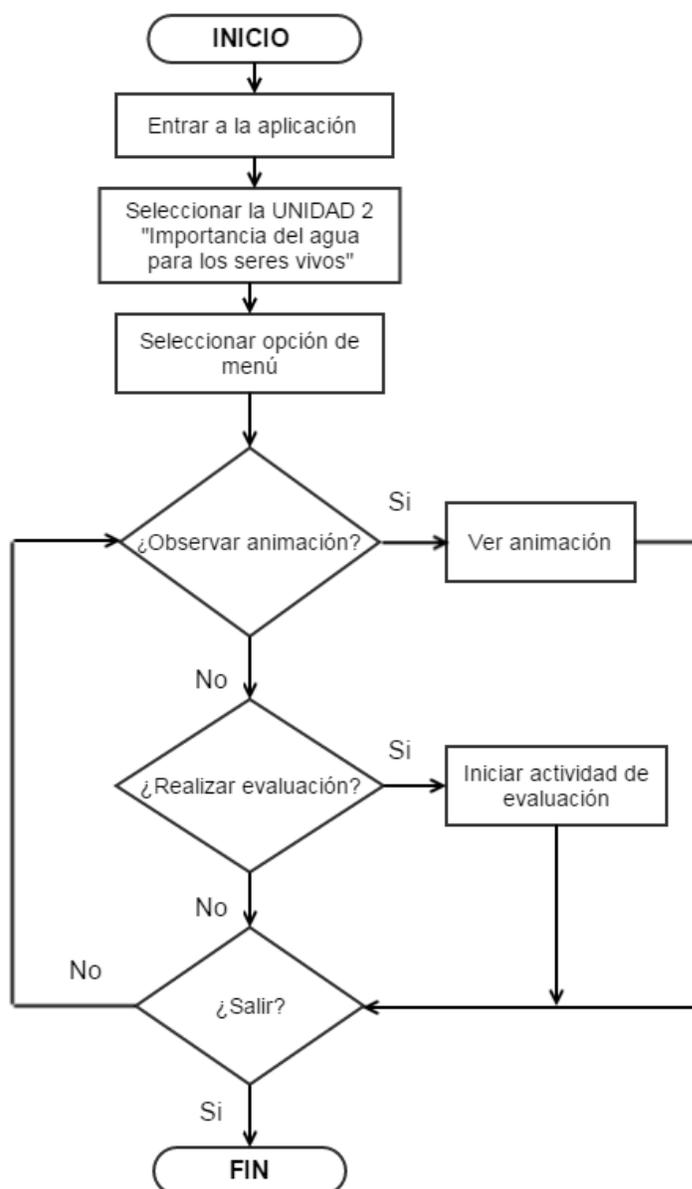


**Figura 12:** Diagrama de flujo - Generalidades del agua.

**Fuente:** Propia.

## DIAGRAMA DE FLUJO /UNIDAD 2 - IMPORTANCIA DEL AGUA PARA LOS SERES VIVOS

Representa la forma de interactuar del usuario con la aplicación en el módulo o unidad 2.

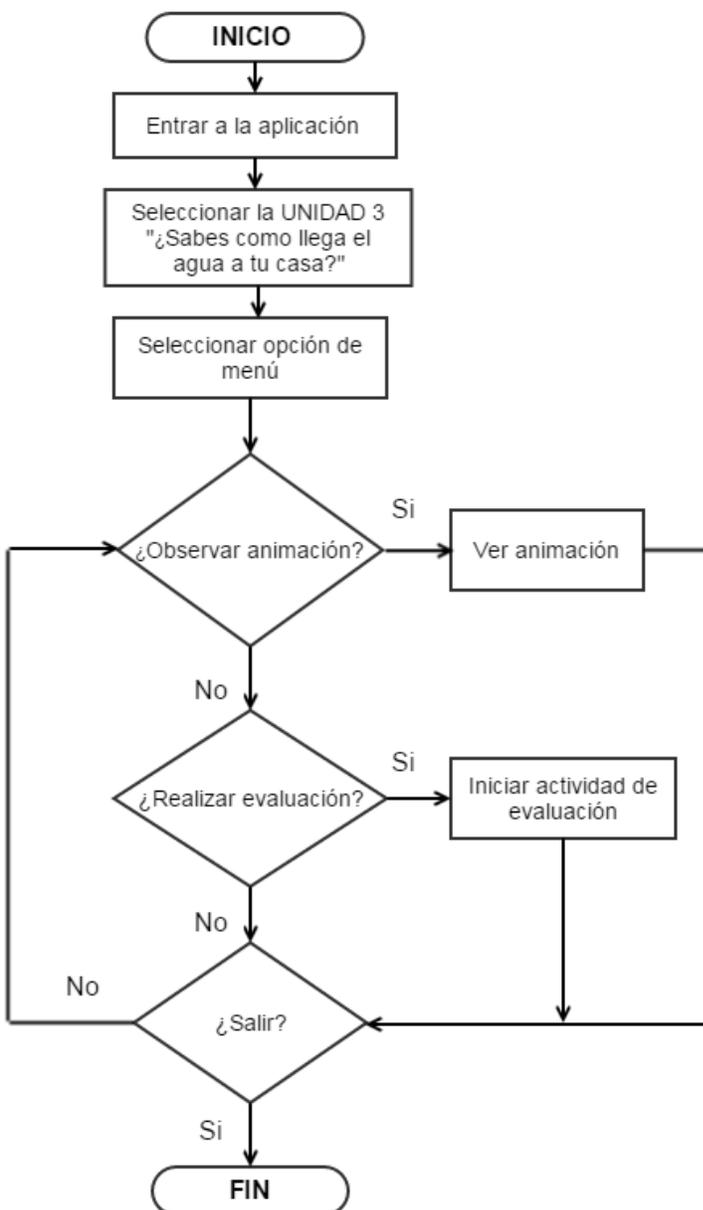


**Figura 13:** Diagrama de flujo - Importancia del agua.

**Fuente:** Propia.

**DIAGRAMA DE FLUJO /UNIDAD 3 - ¿SABES COMO LLEGA EL AGUA A TU CASA?**

Representa la forma de interactuar del usuario con la aplicación en el módulo o unidad 3.

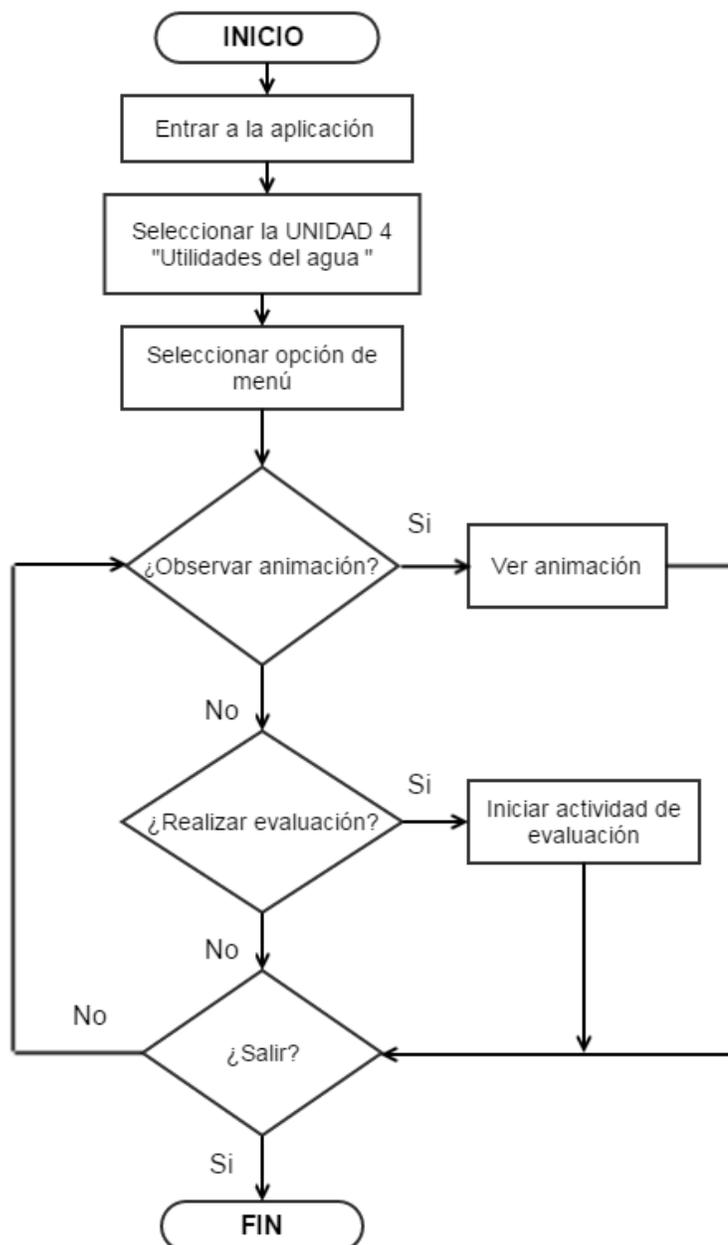


**Figura 14:** Diagrama de flujo - Proceso de un SAP.

**Fuente:** Propia.

**DIAGRAMA DE FLUJO /UNIDAD 4 - UTILIDADES DEL AGUA**

Representa la forma de interactuar del usuario con la aplicación en el módulo o unidad 4.

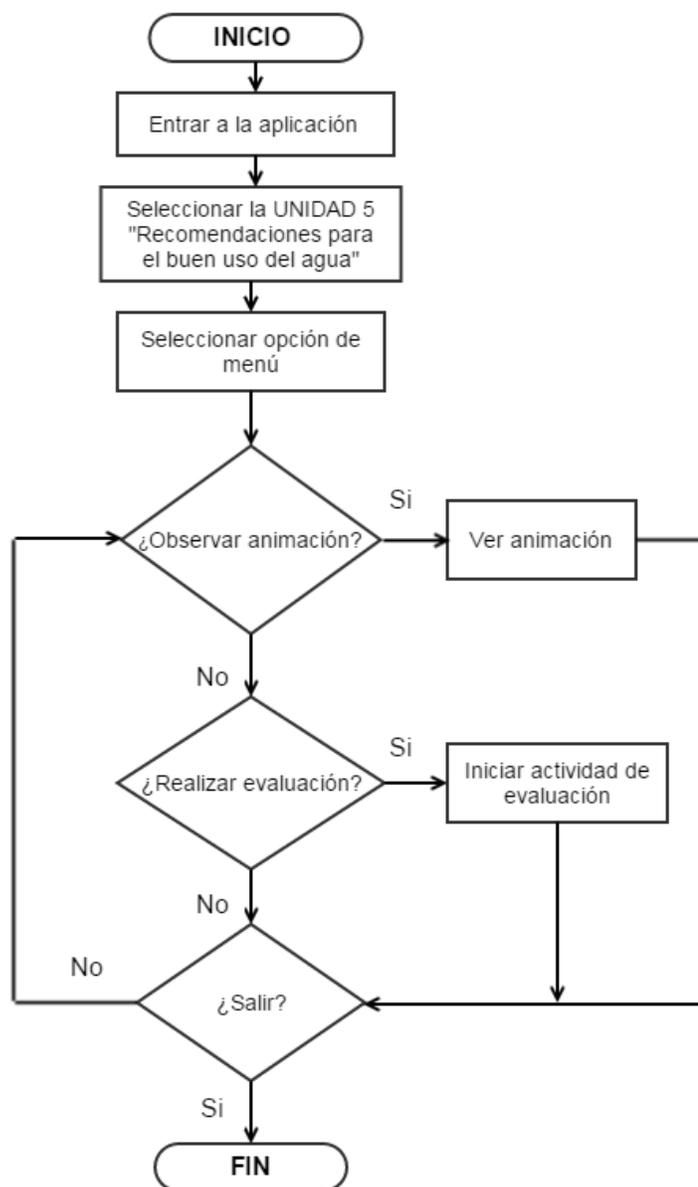


**Figura 15:** Diagrama de flujo - Utilidades del agua.

**Fuente:** Propia.

## DIAGRAMA DE FLUJO /UNIDAD 5 - RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DEL AGUA

Representa la forma de interactuar del usuario con la aplicación en el módulo o unidad 5.



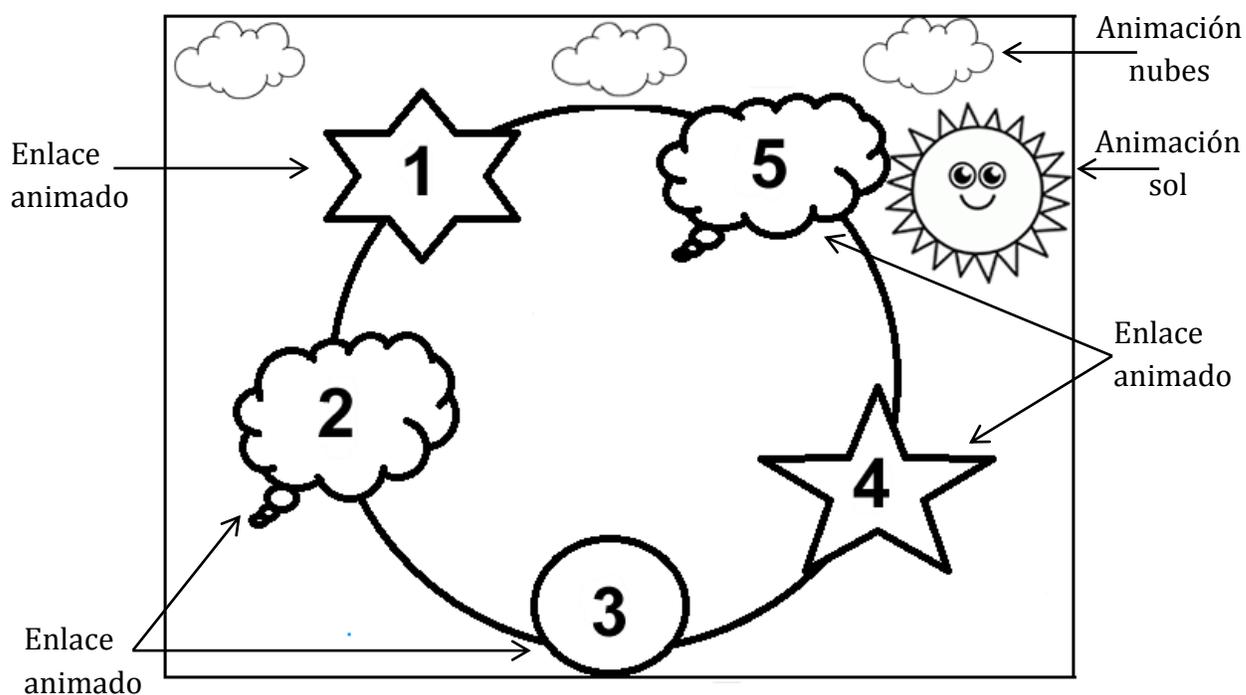
**Figura 16:** Diagrama de flujo - Recomendaciones para el buen uso del agua.

**Fuente:** Propia.

#### 4.2.6 DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE PANTALLA

En esta etapa se realiza un análisis del estándar de toda la GUI, tanto de la ubicación de botones de navegación como la presentación de la información. Para esto se elaboró modelos de pantallas personalizados que sirvan como estándares para las diferentes pantallas de la aplicación en desarrollo.

La siguiente es la pantalla principal de la aplicación.



**Figura 17:** Definición de las áreas de pantalla 1.

**Fuente:** Propia.

La siguiente pantalla es la que abarca los contenidos de cada módulo de la aplicación. Las áreas que comprende esta pantalla son las siguientes: área de animación de fondo, área de título de la unidad, área de menú de contenidos, menú principal y el área de las animaciones correspondientes a cada unidad.



Figura 18: Definición de las áreas de pantalla2.

Fuente: Propia.

#### 4.2.7 DISEÑO Y AÑALISIS DE DISEÑO DE PANTALLAS

##### DISEÑO DE PANTALLAS: PANTALLA 1 (MENÚ PRINCIPAL)

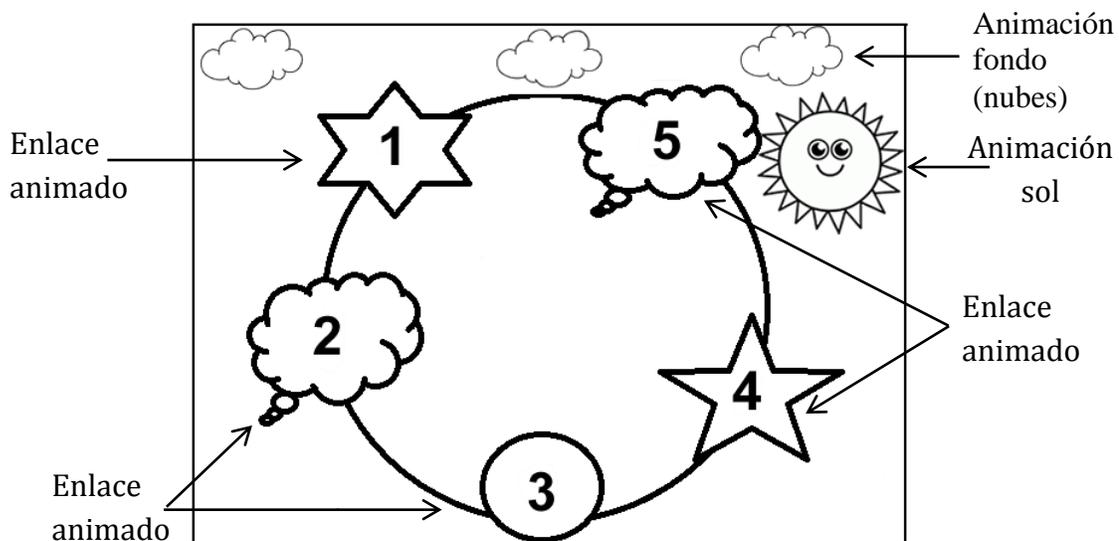


Figura 19: Diseño de pantalla 1.

Fuente: Propia.

## ANÁLISIS DE DISEÑO: PANTALLA 1

ANÁLISIS DE DISEÑO		
Elemento ¿Qué es?	Función ¿Qué hace?	Objeto ¿Cómo lo hace?
Animación -fondo	Animación de fondo(nubes en movimiento)	Automático
Animación-sol	Animación del sol	Pasar el mouse sobre el objeto
Animación-unidad 1	Enlace al módulo o unidad “Generalidades del agua”.	Clic sobre el objeto
Animación-unidad 2	Enlace al módulo o unidad “Importancia del agua para los seres vivos”.	Clic sobre el objeto
Animación-unidad 3	Enlace al módulo o unidad “¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?”.	Clic sobre el objeto
Animación-unidad 4	Enlace al módulo o unidad “Utilidades del agua”.	Clic sobre el objeto
Animación-unidad 5	Enlace al módulo o unidad “Recomendaciones para el buen uso del agua”.	Clic sobre el objeto
Audio	Fondo musical infantil	Automático

Tabla 52: Análisis de diseño (Pantalla 1).

Fuente: Propia.

## DISEÑO DE PANTALLAS: PANTALLA 2



Figura 20: Diseño de pantalla 2.

Fuente: Propia.

## ANÁLISIS DE DISEÑO: PANTALLA 2

ANÁLISIS DE DISEÑO		
Elemento ¿Qué es?	Función ¿Qué hace?	Objeto ¿Cómo lo hace?
Título	Generalidades del agua	Automático
Animación-fondo	Animación de fondo(nubes en movimiento)	Automático
Animación-sol	Animación del sol	Pasar el mouse sobre el objeto
Animación	Video de Paquito	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 1)	Reproduce la animación “¿Qué es el agua?”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 2)	Reproduce la animación “Estados del agua”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 3)	Reproduce la animación “Ciclo hidrológico del agua”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 4)	Inicia la actividad de evaluación	Clic sobre el objeto
Menú principal	Enlace al menú principal	Clic sobre el objeto

Tabla 53: Análisis de diseño (Pantalla 2)

Fuente: Propia.

## DISEÑO DE PANTALLAS: PANTALLA 3



Figura 21: Diseño de pantalla 3.

Fuente: Propia.

## ANÁLISIS DE DISEÑO: PANTALLA 3

ANÁLISIS DE DISEÑO		
Elemento ¿Qué es?	Función ¿Qué hace?	Objeto ¿Cómo lo hace?
Título	Importancia del agua para los seres vivos	Automático
Animación-fondo	Animación de fondo(nubes en movimiento)	Automático
Animación-sol	Animación del sol	Pasar el mouse sobre el objeto
Animación	Video de Paquito	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 1)	Reproduce la animación “El agua y la nutrición”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 2)	Reproduce la animación “El agua y la respiración”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 3)	Reproduce la animación “El agua y la excreción”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 4)	Inicia la actividad de evaluación	Clic sobre el objeto
Menú principal	Enlace al menú principal	Clic sobre el objeto

Tabla 54: Análisis de diseño (Pantalla 3).

Fuente: Propia.

## DISEÑO DE PANTALLAS: PANTALLA 4



Figura 22: Diseño de pantalla 4.

Fuente: Propia.

## ANÁLISIS DE DISEÑO: PANTALLA 4

ANÁLISIS DE DISEÑO		
Elemento ¿Qué es?	Función ¿Qué hace?	Objeto ¿Cómo lo hace?
Título	¿Sabes cómo el agua llega a tu casa?	Automático
Animación-fondo	Animación de fondo(nubes en movimiento)	Automático
Animación-sol	Animación del sol	Pasar el mouse sobre el objeto
Animación	Video de Paquito	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 1)	Reproduce la animación “Captación y conducción”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 2)	Reproduce la animación “Proceso de tratamiento”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 3)	Reproduce la animación “Reserva, red de distribución y domiciliaria”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 4)	Inicia la actividad de evaluación	Clic sobre el objeto
Menú principal	Enlace al menú principal	Clic sobre el objeto

Tabla 55: Análisis de diseño (Pantalla 4).

Fuente: Propia.

## DISEÑO DE PANTALLAS: PANTALLA 5



Figura 23: Diseño de pantalla 5.

Fuente: Propia.

## ANÁLISIS DE DISEÑO: PANTALLA 5

ANÁLISIS DE DISEÑO		
Elemento ¿Qué es?	Función ¿Qué hace?	Objeto ¿Cómo lo hace?
Título	Utilidades del agua	Automático
Animación-fondo	Animación de fondo(nubes en movimiento)	Automático
Animación-sol	Animación del sol	Pasar el mouse sobre el objeto
Animación	Video de Paquito	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 1)	Reproduce la animación “Consumo doméstico y público”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 2)	Reproduce la animación “En la agricultura, ganadería e industria”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 3)	Reproduce la animación “Otros usos del agua”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 4)	Inicia la actividad de evaluación	Clic sobre el objeto
Menú principal	Enlace al menú principal	Clic sobre el objeto

Tabla 56: Análisis de diseño (Pantalla 5).

Fuente: Propia.

## DISEÑO DE PANTALLAS: PANTALLA 6

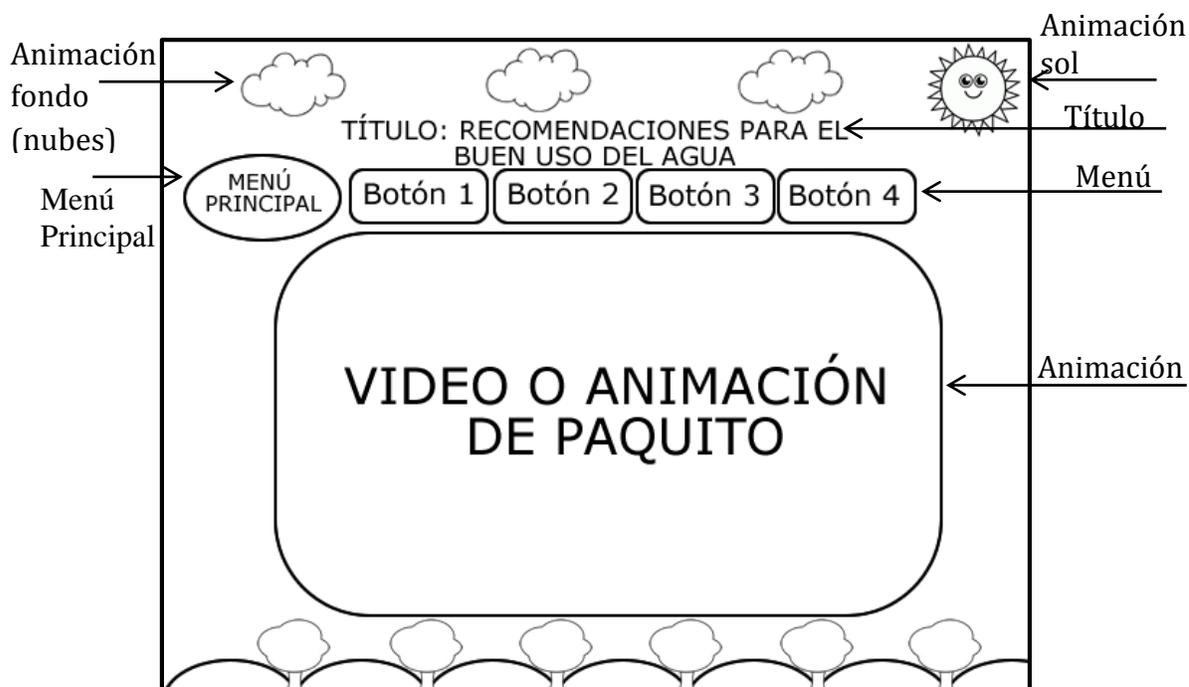


Figura 24: Diseño de pantalla 6.

Fuente: Propia.

## ANÁLISIS DE DISEÑO: PANTALLA 6

ANÁLISIS DE DISEÑO		
Elemento ¿Qué es?	Función ¿Qué hace?	Objeto ¿Cómo lo hace?
Título	Recomendaciones para el buen uso del agua	Automático
Animación-fondo	Animación de fondo(nubes en movimiento)	Automático
Animación-sol	Animación del sol	Pasar el mouse sobre el objeto
Animación	Video de Paquito	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 1)	Reproduce la animación “En el aseo personal y doméstico”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 2)	Reproduce la animación “En los exteriores”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 3)	Reproduce la animación “Recomendaciones generales”.	Clic sobre el objeto
Menú (Botón 4)	Inicia la actividad de evaluación	Clic sobre el objeto
Menú principal	Enlace al menú principal	Clic sobre el objeto

Tabla 57: Análisis de diseño (Pantalla 6).

Fuente: Propia.

## 4.3 PROTOTIPO

Prototipo de baja fidelidad de la pantalla de inicio.

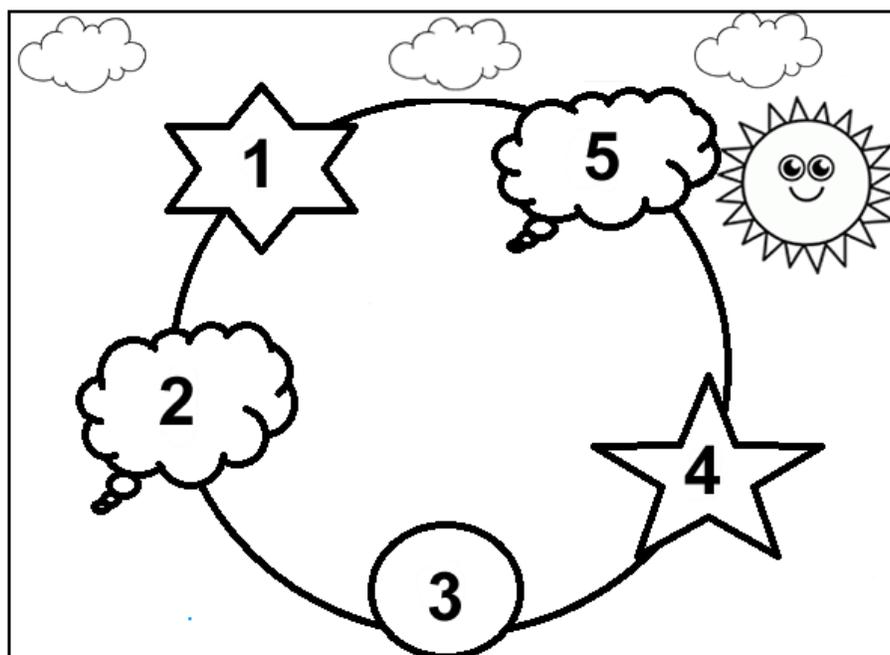


Figura 25: Prototipo de baja fidelidad- pantalla1.

Fuente: Propia.

Prototipo de baja fidelidad de la pantalla de contenidos.



**Figura 26:** Prototipo de baja fidelidad-pantalla 2.

**Fuente:** Propia.

#### 4.3.1 EVALUACIÓN EN PROTOTIPOS (BAJA FIDELIDAD)

La evaluación del prototipo de baja fidelidad se realizó a los niños/as de cuarto año de educación básica de la Escuela Fiscal Mixta “Rumiñahui” ubicado en la parroquia de la Esperanza. La evaluación se centró en preguntas relacionadas a la usabilidad y navegabilidad de la interfaz, como la estructura de la interfaz, navegación, información y utilización del color.

N°	Aspectos	Apreciación	
		Correcta	Incorrecta
1	Estructura de la interfaz	90 %	10 %
2	Utilización del color	85 %	15 %
3	Animación - Información	85 %	15%
4	Navegación	90 %	10 %
5	Facilidad de uso	90 %	10%

**Tabla 58:** Evaluación Prototipo de baja fidelidad.

**Fuente:** Propia.

**Cantidad de Usuario:** 30

**Tiempo Promedio de Interacción:** 25 min.

## 4.4 IMPLEMENTACIÓN

En este punto se digitaliza todos los diseños previamente elaborados en la fase de diseño. En primer lugar se procedió con la creación de animaciones o videos en la herramienta Blender basándose en los diseños del Storyboard. A continuación se procedió con la creación de las actividades de evaluación correspondientes a cada unidad dentro de la herramienta de autor o instrumento de creación de contenidos educativos digitales Constructor. Finalmente se creó el escenario o las páginas para integrar todos los elementos creados anteriormente e integrar la página ya finalizada a la página de la empresa EMAPA-I.

### 4.4.1 CREACIÓN DE ANIMACIONES 3D EN BLENDER

Para crear las animaciones como se citó en el capítulo anterior, se empleó la herramienta de modelado y animación 3D Blender versión 2.71.

**Escena.-** Para empezar con la creación de las animaciones se configuró en primer instancia la escena. En cada escena se realizaron las siguientes configuraciones:

- ✓ Definir la dimensión de la animación a 1280 x 720 de resolución HD.
- ✓ Configurar máximas 3 escenas por cada animación
- ✓ Definir el color de cielo de las escenas mediante la opción “World”.
- ✓ Definir la oclusión ambiental para brindar un aspecto más real a la escena, entre otras configuraciones indispensables.

**Modelado (Personaje).-** Por la amplitud de objetos se tomará como ejemplo para el proceso de creación de las animaciones al personaje principal Paquito. El boceto previo del personaje en 2D es la clave para definir todos los aspectos del personaje; esto dará una idea y un perfil bien estructurado del personaje. Fue así que colocando en los visores el boceto del personaje en 2D con las características definidas se procedió al modelado.



**Figura 27:** Proceso de modelado-Blender.  
Fuente: Propia.

A continuación se muestran las vistas de trabajo dentro del proceso de modelado:

**Vista modo objeto**



**Figura 28:** Vista modo Objeto.  
Fuente: Propia.

**Vista modo edición**



**Figura 29:** Vista modo Edición.  
Fuente: Propia.

### Vista modo edición- Wireframe

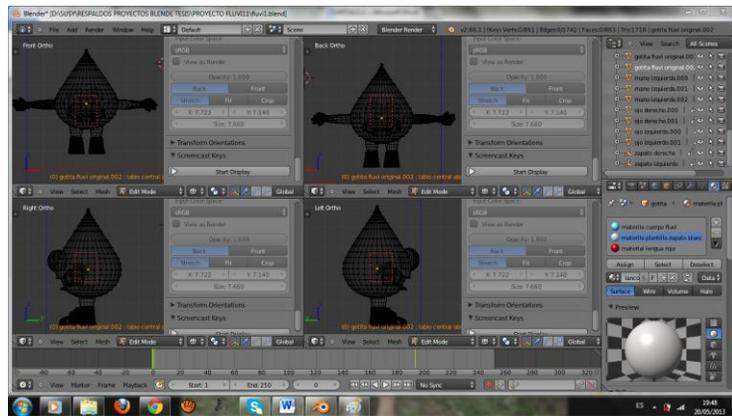


Figura 30: Vista modo Edición –Wireframe (Alambre).

Fuente: Propia.

Tabla 59: Vista de trabajo- proceso de modelado.

Fuente: Propia.

**Material y Texturizado.-** En esta fase se agregó los materiales y texturas a los objetos con la finalidad de conseguir resultados más vistosos y realistas.

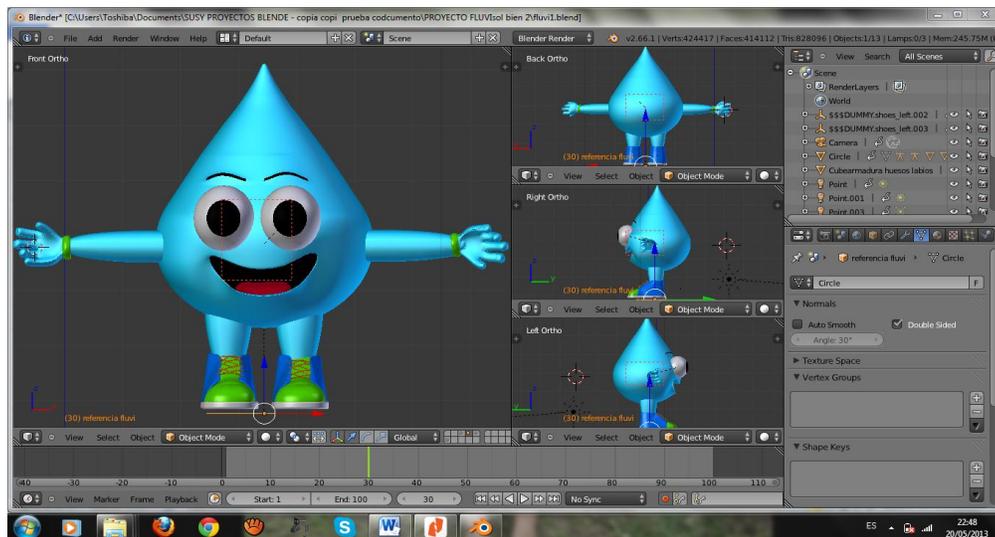


Figura 31: Proceso de texturizado-Blender.

Fuente: Propia.

**Armadura.-** Posterior a la etapa de suministrar materiales y texturas a los objetos se procedió a colocar la armadura o herramienta de simulación de huesos a determinados objetos. Esta herramienta fue la que permitió dar movimientos tanto al cuerpo como a las expresiones faciales del personaje Paquito.



Figura 32: Armadura-Blender.

Fuente: Propia.

**Iluminación de la escena.-** En esta etapa se procedió a dar iluminación a la escena antes de continuar con la fase de animación. Las iluminaciones o luces que se aplicaron dentro de las escenas de cada animación del proyecto fueron: Point (Utilizado para iluminar una parte o todo un objeto), Sun (El sol, utilizado para iluminar toda la escena) y Spot (Utilizada para iluminar ciertas áreas de la escena, como la salida del sol en el video del estado gaseoso del agua).

**Animación.-** La siguiente ventana muestra la creación de animaciones tanto de objetos como de los personajes que forman parte de la escena. Cada movimiento de la animación se realiza mediante fotogramas con la finalidad de conseguir efectos más realistas.



Figura 33: Animación de objetos-Blender.

Fuente: Propia.

**Render.-** El último paso a realizar al tener lista la animación es renderizar. Blender dispone de una amplia gama de formatos para renderizar tanto imágenes estáticas como animaciones. Antes de ejecutar la renderización es preciso configurar el formato de salida de la animación, en la ventana de configuración de la escena en la pestaña Output/Salida.



**Figura 34:** Renderización de animaciones-Blender.

**Fuente:** Propia.

El proceso de renderización se realizó a partir de imágenes estáticas para luego generar la animación final mediante la edición de video. Las imágenes estáticas se renderizaron en formato JPG. La siguiente ilustración muestra el resultado de renderizar 12 fotogramas de la animación en imágenes estáticas.



**Figura 35:** Render imágenes JPG-Blender.

**Fuente:** Propia.

**Edición de video.-** Una vez renderizadas las imágenes se procedió a editar el video dentro de la herramienta de edición que integra Blender. Además de las imágenes antes renderizadas se integra el audio y otras imágenes que darán como resultado la animación final. Las animaciones se renderizaron en formatos compatibles para la web. Los formatos utilizados fueron mp4, mov y webm. El resultado final de la animación es el siguiente, como ejemplo se muestra la animación “¿Qué es el agua?” perteneciente al módulo 1 “Generalidades del agua”.



**Figura 36:** Animación final - “¿Qué es el agua?”  
Fuente: Propia.

#### 4.4.2 CREACIÓN DE ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

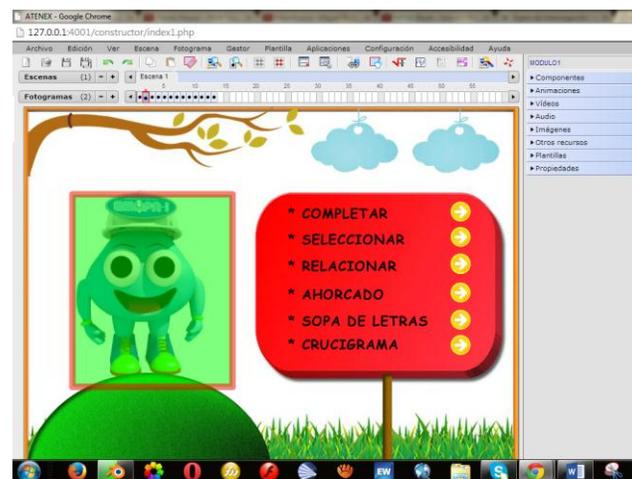
Las actividades de evaluación fueron creadas en la herramienta Constructor. A continuación se muestran las ventanas tanto de la creación como el resultado final de cada una de ellas.



**Figura 37:** Constructor - Pantalla principal.  
Fuente: Propia.



**Figura 38:** Evaluación - Pantalla principal.  
Fuente: Propia.

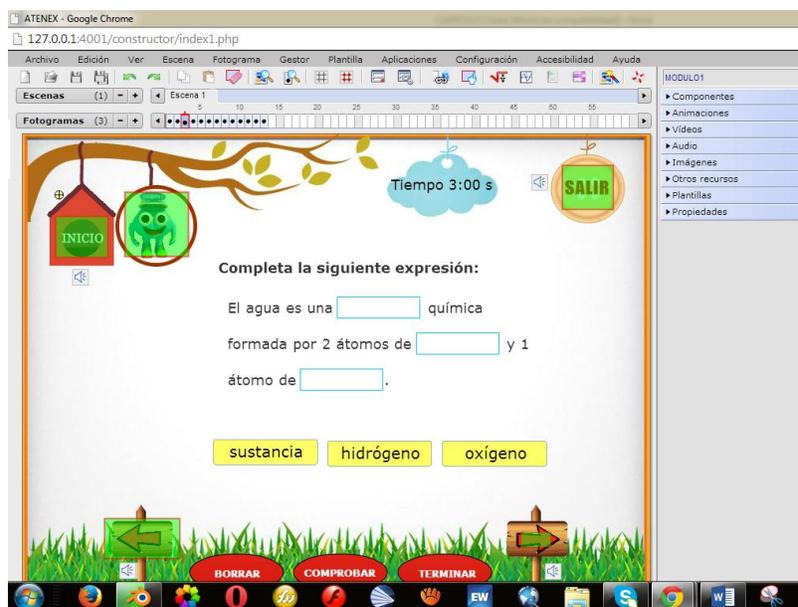


**Figura 39:** Constructor-Menú de actividades.  
Fuente: Propia.



**Figura 40:** Evaluación- Menú de actividades.  
Fuente: Propia.

**Completar texto arrastrando palabras.** - Permite completar los espacios generados por el programa con las palabras correctas y a la vez realizar verificaciones de los datos ingresados en cada casilla. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.



**Figura 41:** Constructor-Actividad completar.

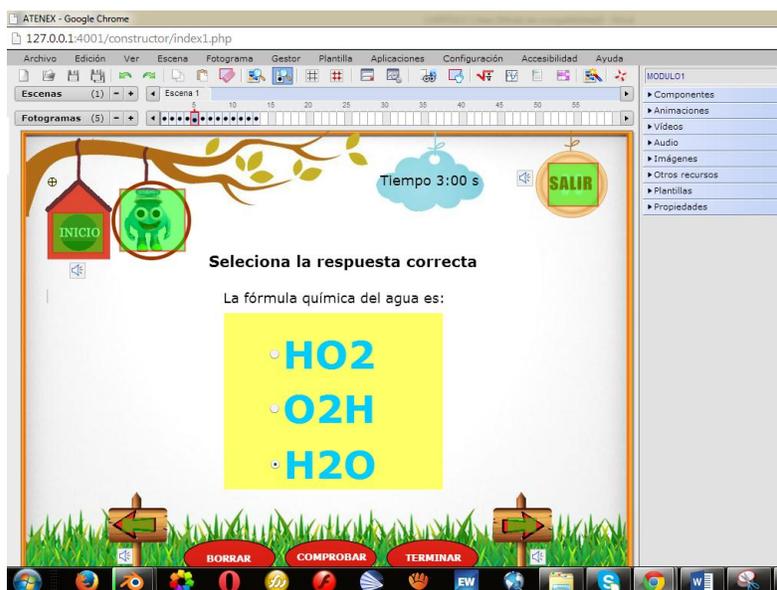
**Fuente:** Propia.



**Figura 42:** Evaluación-Actividad completar.

**Fuente:** Propia.

**Elegir la respuesta correcta.-** Como su nombre lo indica mediante esta herramienta se realizaron las actividades de selección de opciones basadas en una determinada pregunta. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.



**Figura 43:** Constructor-Actividad elegir la respuesta correcta.

Fuente: Propia.



**Figura 44:** Evaluación-Actividad elegir la respuesta correcta.

Fuente: Propia.

**Emparejar media con texto mediante flechas.-** Se utilizó para emparejar dos columnas, la primera de imágenes y la segunda de texto. Para esta actividad el usuario deberá arrastrar las flechas correctamente. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.

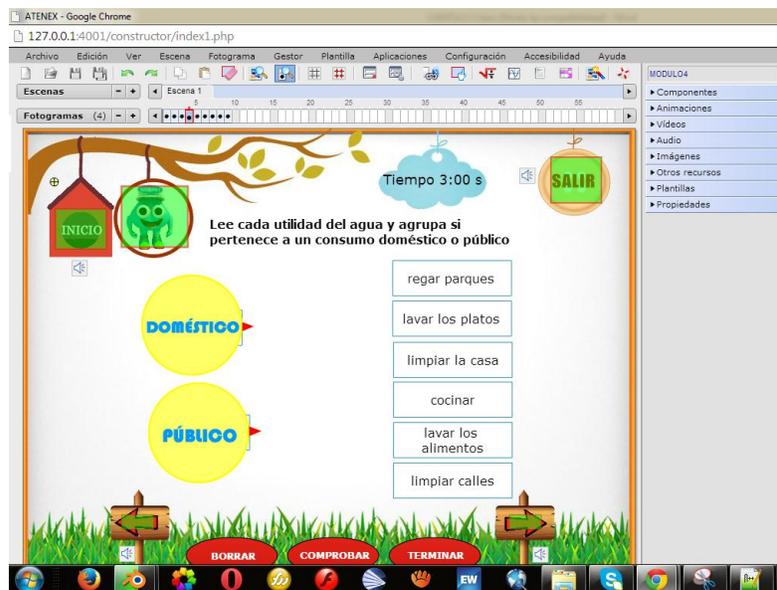


Figura 45: Constructor-Actividad emparejar.

Fuente: Propia.



Figura 46: Evaluación-Actividad emparejar.

Fuente: Propia.

**Colocar objetos no asociados a preguntas.-** Esta actividad permite arrastrar las palabras al recuadro correcto de acuerdo a una pregunta o presentación de una ilustración. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.



**Figura 47:** Constructor-Actividad colocar objetos.

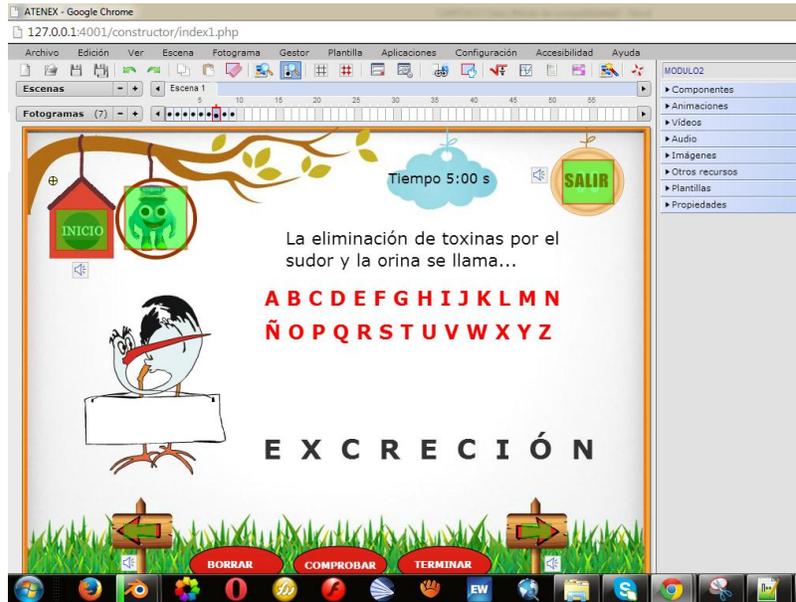
**Fuente:** Propia.



**Figura 48:** Evaluación-Actividad colocar objetos.

**Fuente:** Propia.

**El ahorcado.-** Actividad que permite encontrar la palabra oculta mediante la selección de un conjunto de letras. En caso de cometer un error se suma la posibilidad de que la mascota del juego muera. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.

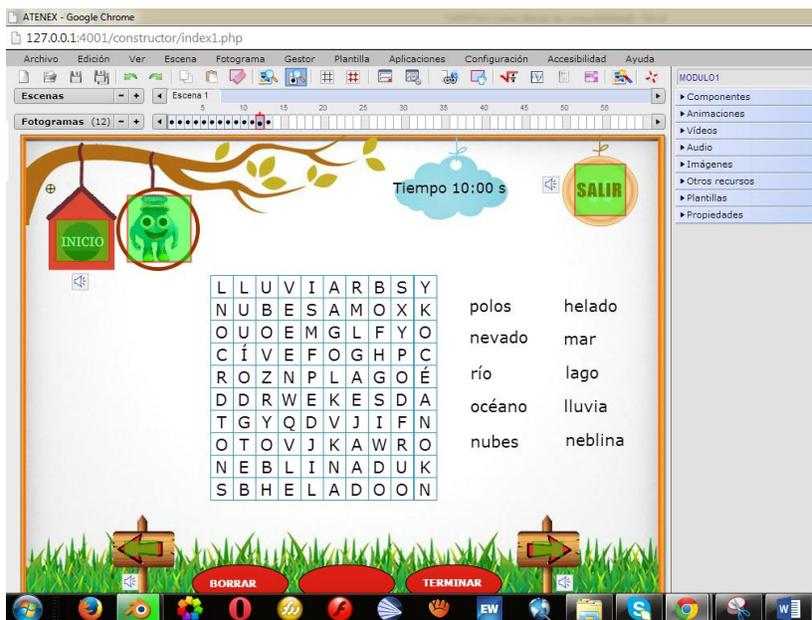


**Figura 49:** Constructor-Actividad el ahorcado.  
Fuente: Propia.



**Figura 50:** Evaluación-Actividad el ahorcado.  
Fuente: Propia.

**Sopa de letras.-** Esta actividad permite buscar una lista de palabras dentro de un conjunto de letras generadas aleatoriamente por el juego. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.



**Figura 51:**Constructor-Actividad sopa de letras.

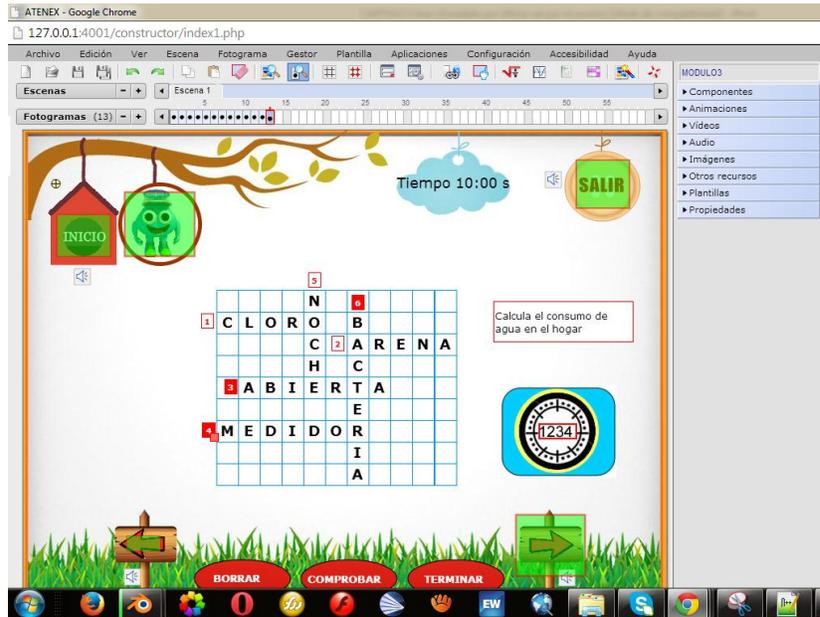
**Fuente:** Propia.



**Figura 52:** Evaluación-Actividad sopa de letras.

**Fuente:** Propia.

**Crucigrama.-** Esta actividad permite completar los casilleros con la ayuda de pistas generadas para cada palabra. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.



**Figura 53:** Constructor-Crucigrama.

Fuente: Propia.



**Figura 54:** Evaluación-Actividad crucigrama.

Fuente: Propia.

**Descubrir parejas.-** Esta actividad permite descubrir parejas dentro de un conjunto de elementos. Los parámetros de configuración de la actividad se ingresaron de acuerdo a los datos citados en la fase de diseño.



**Figura 55:** Evaluación-Actividad Descubrir parejas.

**Fuente:** Propia.

#### 4.4.3 PROGRAMACIÓN DE ACCIONES DE LAS PÁGINAS

Una vez culminada la creación de las animaciones y las actividades de evaluación se procedió a subir los videos a un canal de Youtube, crear el escenario o las páginas para integrar todos los elementos antes mencionados y dentro de las mismas crea un contador de visitas mediante la herramienta de analítica web “Google Analytics” misma que ofrece información agrupada del tráfico que llega al sitio web según la audiencia que se llevan a cabo.

En primera instancia se procedió a subir todos los videos o animaciones en formato mp4 al canal de YouTube de la Empresa EMAPA-I llamado “Aprendamos con Paquito”, para posteriormente ser llamados desde las páginas correspondientes a cada módulo de la aplicación web.

El diseño de la páginas y funcionalidad de la mismas fueron desarrolladas mediante Blender, HTML, java Script, JQuery y CSS. Dentro de la programación de acciones o funcionalidad en sí de las páginas se realizaron los enlaces de los menús a cada unidad o módulo. En la sección de menú de cada página los botones hacen la llamada a las animaciones alojadas en el canal de YouTube de la empresa EMAPA-I y a la actividad de evaluación correspondiente a la unidad.

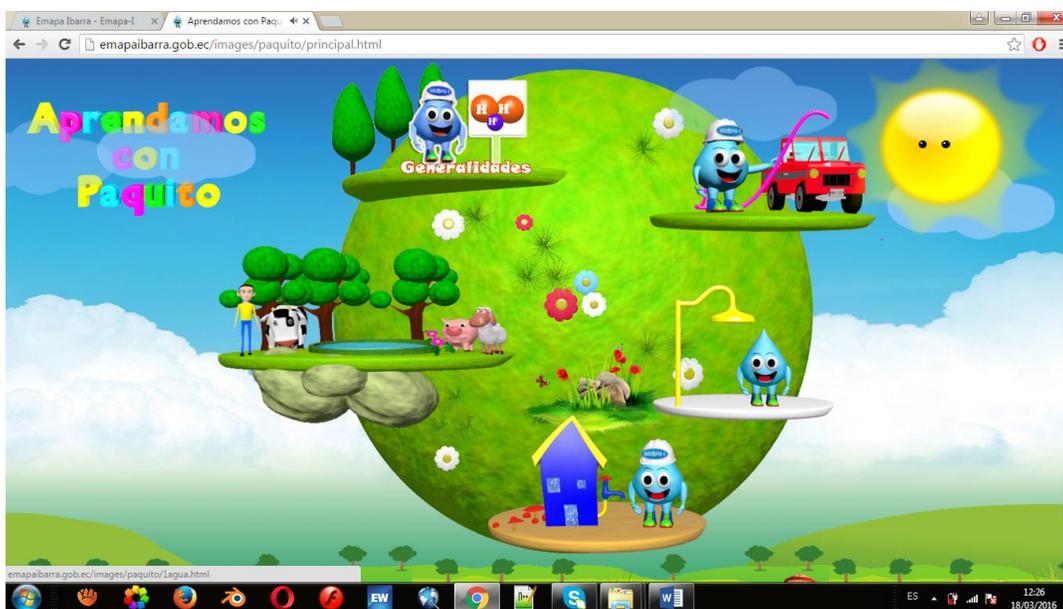
A continuación se presenta el proceso de integración de las páginas de cada unidad.

### **Página principal**

Procedimientos realizados:

- Enlaces a cada módulo o unidad
- Animación del fondo de la página.
- Animación de elementos de la página (el sol).
- Inserción del audio en la página

Una vez terminada la configuración o digitalización de la interfaz de usuario como también de su funcionamiento la página se aprecia de la siguiente manera:



**Figura 56:** Página principal (Menú).

**Fuente:** Propia.

## Unidad 1- Generalidades del agua

Procedimientos realizados:

- Animación del fondo de la página
- Animación de elementos de la página (el sol).
- Inclusión del título de la unidad
- Enlace al menú de la página principal
- Llamada a las animaciones “¿Qué es el agua?”, “Estados del agua”, “Ciclo hidrológico del agua” y a la actividad de evaluación mediante los botones de la sección de menú.

Una vez terminada la configuración o digitalización de la interfaz de usuario como también de su funcionamiento la página se aprecia de la siguiente manera:



**Figura 57:** Unidad 1-Generalidades del agua.  
Fuente: Propia.

## Unidad 2 - Importancia del agua para los seres vivos

Procedimientos realizados:

- Animación del fondo de la página
- Animación de elementos de la página (el sol).
- Inclusión del título de la unidad

- Enlace al menú de la página principal
- Llamada a las animaciones “El agua y la nutrición”, “El agua y la respiración”, “El agua y la excreción” y a la actividad de evaluación mediante los botones de la sección de menú.

Una vez terminada la configuración o digitalización de la interfaz de usuario como también de su funcionamiento la página se aprecia de la siguiente manera:



**Figura 58:** Unidad 2-Importancia del agua para los seres vivos.

Fuente: Propia.

### Unidad 3-¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?

Procedimientos realizados:

- Animación del fondo de la página
- Animación de elementos de la página (el sol).
- Inclusión del título de la unidad
- Enlace al menú de la página principal
- Llamada a las animaciones “Captación y conducción”, “Proceso de tratamiento”, “Reserva, red de distribución y domiciliaria” y a la actividad de evaluación mediante los botones de la sección de menú.

Una vez terminada la configuración o digitalización de la interfaz de usuario como también de su funcionamiento la página se aprecia de la siguiente manera:



**Figura 59:** Unidad 3-¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?

**Fuente:** Propia.

#### **Unidad 4-Utilidades del agua.**

Procedimientos realizados:

- Animación del fondo de la página
- Animación de elementos de la página (el sol).
- Inclusión del título de la unidad
- Enlace al menú de la página principal
- Llamada a las animaciones “Consumo doméstico y público”, “En la agricultura, ganadería e industria”, “Otros usos del agua” y a la actividad de evaluación mediante los botones de la sección de menú.

Una vez terminada la configuración o digitalización de la interfaz de usuario como también de su funcionamiento la página se aprecia de la siguiente manera:



**Figura 60:** Unidad 4-Utilidades del agua.

**Fuente:** Propia.

## **Unidad 5-Recomendaciones para el buen uso del agua.**

Procedimientos realizados:

- Animación del fondo de la página, animación de elementos de la página (el sol).
- Inclusión del título de la unidad
- Enlace al menú de la página principal
- Llamada a las animaciones “En el aseo personal y doméstico”, “En los exteriores”, “Recomendaciones generales” y a la actividad de evaluación mediante los botones de la sección de menú.



**Figura 61:** Unidad 5-Recomendaciones para el buen uso del agua.

**Fuente:** Propia.

#### 4.4.4 INTEGRACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB DENTRO DE LA PÁGINA DE EMAPA-I

Una vez culminado todo el proceso de creación de los módulos de la aplicación web así como los enlaces entre las mismas, se procedió a integrar la aplicación dentro de la página de la empresa EMAPA-I. Ésta integración consistió en subir la aplicación al hosting y crear un enlace al mismo desde la página principal de la empresa. La dirección de la página principal donde se aloja la aplicación es: <http://www.emapaibarra.gob.ec/> y la del acceso a la aplicación es: <http://emapaibarra.gob.ec/images/paquito/principal.html>.

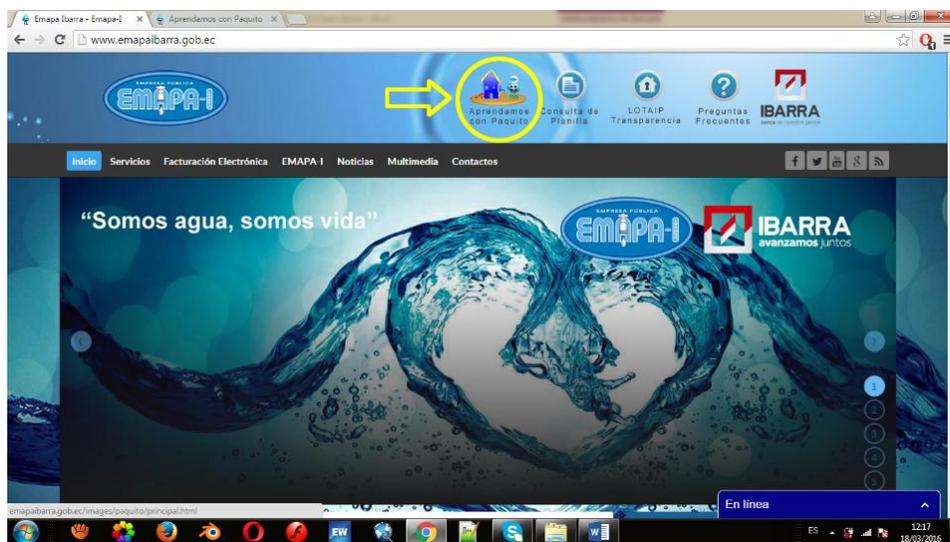


Figura 62: Página EMAPA-I.

Fuente: Propia.

#### 4.4.5 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

**Requerimientos de sistema del cliente.-** Para el correcto funcionamiento de la aplicación web son necesarios los siguientes requerimientos mínimos de hardware:

Característica del equipo

- ✓ Procesador de 32 bits(x86) o 64 bits(x64) a 1 gigahercio(GHz) o más
- ✓ Memoria RAM 512 MB

Periféricos

- ✓ Monitor, parlantes, mouse, teclado

Ancho de Banda

- ✓ 2.208 Kbps

Utilitarios

- ✓ Navegadores que tengan instalado Adobe Flash Player para la reproducción de archivos SWF.

**Requerimientos de sistema del servidor.-** Para garantizar el buen funcionamiento de la aplicación web, son necesarios los siguientes requisitos:

Características del Hosting

- ✓ Almacenamiento: 20 GB
- ✓ Trafico: 4.8 GB.

Requisitos para instalar Blender

- ✓ CPU: 2 Ghz
- ✓ RAM: 4Gb
- ✓ Ratón de tres botones
- ✓ Tarjeta gráfica con capacidad para Open GL y 1Gb de RAM

## 4.5 PRUEBAS

Una vez culminado el desarrollo de la aplicación se procedió a realizar las pruebas del proyecto con el fin de conocer el grado de aceptación que tuvo ante los usuarios finales y verificar si la aplicación tuvo los resultados esperados. Las pruebas fueron realizadas en conjunto con la presencia del personal del Departamento de Nuevos Productos de la empresa EMAPA-I y el docente de la institución. Los usuarios con los que se llevó a cabo las pruebas de la aplicación fueron los niños/as de cuarto año de educación básica de la Escuela Fiscal Mixta “Rumiñahui” ubicado en la parroquia de la Esperanza. La evaluación se realizó a través de una encuesta con preguntas cerradas relacionadas a la usabilidad y navegabilidad de la interfaz como: la estructura de la misma, navegación, información, utilización del color entre otras. Cabe recalcar que en esta sección no se detallan las encuestas realizadas, más bien los resultados obtenidos de las mismas, las cuales se refleja en los próximos puntos.

#### 4.5.1 PRUEBAS DE USUARIO

Las pruebas se plantearon a un total de 30 usuarios tomando en cuenta los siguientes aspectos de la aplicación:

##### ✓ **Facilidad de aprendizaje**

Se realizó con la finalidad de conocer la apreciación por parte de los usuarios con respecto a que concisa, sintetizada y entendible es la información proporcionada por Paquito a través de las animaciones.

<b>Facilidad de aprendizaje</b>	
<b>Apreciación</b>	<b>Porcentaje</b>
Excelente	90 %
Muy bueno	8 %
Bueno	2 %

**Tabla 60:** Apreciación - Facilidad de aprendizaje.

**Fuente:** Propia.

##### ✓ **Estructura de la interfaz de usuario**

Se realizó con la finalidad de conocer el grado de apreciación referente a la estructura de la interfaz, los contenidos dentro de la misma, la localización de los menús, vínculos, iconos, entre otros.

<b>Estructura de la Interfaz de usuario</b>	
<b>Apreciación</b>	<b>Porcentaje</b>
Excelente	95 %
Muy bueno	3 %
Bueno	2 %

**Tabla 61:** Apreciación - Estructura de la Interfaz de usuario.

**Fuente:** Propia.

### ✓ Utilización del color

Se realizó con la finalidad de conocer el grado de apreciación por parte de los usuarios en relación al empleo de colores a los distintos elementos como el fondo, menús, íconos, títulos y demás elementos que conforman la interfaz de usuario.

Utilización del color	
Apreciación	Porcentaje
Excelente	98 %
Muy bueno	2 %
Bueno	0 %

**Tabla 62:** Apreciación - Utilización del color.

**Fuente:** Propia.

### ✓ Navegación

El siguiente aspecto corresponde a las características de navegabilidad de la aplicación. Mediante este se pretende conocer el grado de apreciación en relación a la facilidad con que el usuario se desplaza y consigue con autonomía y rapidez la información requerida dentro de la aplicación.

Navegación	
Apreciación	Porcentaje
Excelente	96 %
Muy bueno	3 %
Bueno	1 %

**Tabla 63:** Apreciación - Navegación.

**Fuente:** Propia.

Otra de las estrategias utilizadas para verificar si la aplicación tiene un nivel óptimo de navegabilidad fue realizar las siguientes preguntas a los usuarios: ¿Dónde estoy?, ¿Dónde he estado?, ¿Dónde puedo ir? Estas se realizaron tomando en cuenta como punto de referencia la página principal.

Navegabilidad		
Preguntas	Respuesta	
	Correcta	Incorrecta
¿Dónde estoy?	100 %	0 %
¿Dónde puedo ir?	97 %	3 %
¿Dónde he estado?	98 %	2 %

**Tabla 64:** Navegabilidad de la aplicación.

**Fuente:** Propia.

Después de verificar el grado de apreciación por parte de los usuarios se puede considerar que el software educativo se encuentra dentro de los niveles deseados ubicándose dentro de un intervalo próximo a la excelencia, por lo cual la aplicación web puede ser usada para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto dentro como fuera del aula de clase.

2016

# CAPÍTULO V

## Análisis Costo-Beneficio, Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Análisis de Costos

5.2 Análisis de Beneficios

5.3 Análisis de Impactos

5.4 Conclusiones

5.5 Recomendaciones

## 5 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 ANÁLISIS DE COSTOS

En el desarrollo del presente proyecto se utilizaron varios recursos tanto tecnológicos, humanísticos y otros. Tal es la razón que en este punto se presenta el análisis de los costos generados por cada recurso así como también los beneficios y resultados reales que trajo el implementar la aplicación web.

#### Costo de hardware y software

Descripción	Costo referencial	Costo real
Computador	1000	1000
Licencia de hosting	1069/año	1069/año
Licencia de Adobe Flash Profesional	170	0
<b>Total</b>	<b>2239</b>	<b>2069</b>

Tabla 65: Costo de hardware y software

Fuente: Propia.

#### Costo de suministros de oficina

Descripción	Costo referencial	Costo real
Copias (documentos, libros)	50	50
DVS's, esferos	20	20
Memoria flash	20	20
Internet (20 x 8 meses)	100	160
Impresión-documentos	25	25
Empastado y anillado	150	150
<b>Total</b>	<b>365</b>	<b>425</b>

Tabla 66: Costo de suministros de oficina.

Fuente: Propia.

#### Costo de desarrollo

Descripción	Costo referencial	Costo real
Costo del tesista (650x8)	5200	5200
<b>Total</b>	<b>5200</b>	<b>5200</b>

Tabla 67: Costo de desarrollo.

Fuente: Propia.

### Costos varios

Descripción	Costo referencial	Costo real
Movilización	50	75
Imprevistos	50	50
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>125</b>

**Tabla 68:** Costos varios.

**Fuente:** Propia.

### Costo total

Descripción	Costo referencial	Costo real
Costo de hardware y software	2239	2069
Costo de suministros de oficina	365	425
Costo de desarrollo	5200	5200
Costos varios	100	125
<b>Total</b>	<b>7904</b>	<b>7819</b>

**Tabla 69:** Costo total.

**Fuente:** Propia.

## 5.2 ANÁLISIS DE BENEFICIOS

Los beneficios del presente proyecto auspiciado por la empresa EMAPA-I se ven reflejados al ser un medio de apoyo a las modalidades de enseñanza utilizadas por los docentes en la educación de la importancia y la conservación del agua. Los beneficios se enumeran a continuación:

- ✓ Contribuir con la sociedad al poder brindar una solución informática que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel escolar.
- ✓ Proveer recursos de apoyo a los docentes para la enseñanza del agua y la adecuada utilización.
- ✓ Ayudar a que el proceso de aprendizaje sea más dinámico a través de animaciones 3D y actividades de evaluación.
- ✓ Ofrecer a los docentes la posibilidad de mejorar los contenidos académicos, enriqueciéndolos con elementos multimedia.
- ✓ Ayudar al estudiante a complementar el conocimiento adquirido en clase.

- ✓ Brindar la posibilidad de que la aplicación pueda ser utilizada tanto fuera como dentro del aula.
- ✓ Permitir que el estudiante genere aptitudes en el campo tecnológico que en un futuro le ayudarán como profesional.
- ✓ Contar con información disponible durante las 24 horas del día.
- ✓ Llegar a mayor número de usuarios por internet.
- ✓ Brindar calidad digital de imagen y sonido mediante animaciones en resolución HD.
- ✓ Reducir la utilización de papel.

### **5.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS (PROSPECTIVO)**

#### **5.3.1 IMPACTO AMBIENTAL**

Con la aplicación web se prevé disminuir el empleo de papel y de esa manera contribuir con el medio ambiente. El uso de este material supone la tala de árboles, misma que repercute la salud ambiental.

#### **5.3.2 IMPACTO SOCIAL**

Contribuir con la sociedad al brindar una solución informática que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje a nivel escolar en temas sociales referentes a la adecuada utilización del agua.

#### **5.3.3 IMPACTO TECNOLÓGICO**

Mediante el uso de la aplicación se prevé que los niños generen aptitudes en el campo tecnológico que en un futuro les ayudarán como profesional.

#### **5.3.4 IMPACTO EDUCATIVO**

A través de la aplicación se aspira que los niños/as promuevan su aprendizaje, que a pesar de no tener un buen grado de capacidad lectora logren aprender con tan solo visualizar las animaciones en 3D.

## 5.4 CONCLUSIONES

- ✓ Las aplicaciones educativas representan un medio o recurso fundamental para la educación, ya que ayudan a generar expectativa o interés en los niños(as) y a la vez reforzar los conocimientos adquiridos en las aulas de las instituciones educativas.
- ✓ El presente proyecto auspiciado por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ibarra (EMAPA-I), contribuye con la sociedad al brindar una solución informática que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje a nivel escolar en temas sociales referentes a la adecuada utilización del agua.
- ✓ La herramienta de modelado y animación 3D Blender resultó excelente dentro del desarrollo del proyecto al ser potente por poseer una diversa gama de funcionalidades que permitieron crear animaciones de alta calidad y agradables ante la mirada de los usuarios más pequeños, los niños.
- ✓ La metodología DIUMPA se adaptó favorablemente para el desarrollo del presente proyecto al cumplir con la ingeniería de software y enfocarse en una de las partes primordiales de una aplicación educativa multimedia que es la interfaz de usuario.
- ✓ La metodología DIUMPA se adaptó favorablemente para el desarrollo del proyecto ajustándose a la ingeniería de software al poseer las fases de análisis, diseño, prototipos e implementación, y enfocarse en una de las partes primordiales de una aplicación educativa multimedia que es la interfaz de usuario. Pese a que en la metodología no consta la fase de pruebas en forma explícita, se añadió esta fase con el fin de mejorar los resultados.
- ✓ Si bien no es posible catalogar la aplicación de la metodología DIUMPA para cualquier recurso educativo, sí se ajustó a las necesidades de éste en específico porque fue rápida y comprensible.

- ✓ La herramienta de autor Constructor creada por el proyecto de la Junta de Extremadura de España resultó ser eficaz al permitir crear ejercicios educativos orientados a la web, tales como actividades de evaluación que ayudaron a complementar el desarrollo del proyecto.
  
- ✓ El presente proyecto logró generar expectativa en los niños(as) al estar implementado con una interfaz, con imágenes, textos y animaciones en 3D que alcanzaron captar su interés.
  
- ✓ Después de verificar el grado de apreciación por parte de los usuarios se pudo considerar que la aplicación se encuentra dentro de los niveles deseados ubicándose en un intervalo próximo a la excelencia, por lo cual la aplicación web puede ser usada para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto dentro como fuera del aula de clase.

## 5.5 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda solicitar la información necesaria a la empresa o institución antes de empezar a desarrollar cualquier tipo de proyecto informático, con la finalidad de conseguir resultados esperados y evitar falencias en el proceso de desarrollo.
- ✓ Se recomienda realizar el análisis de riesgos antes de iniciar con el desarrollo del proyecto con el fin de evitar problemas posteriores.
- ✓ Al momento de elegir la metodología para el desarrollo de un proyecto multimedia es esencial identificar y seleccionar la más apropiada para este campo de desarrollo, con la finalidad de reducir el tiempo y otros factores.
- ✓ Al elegir las herramientas de desarrollo es aconsejable optar por aquellas que son de software libre para evitar inconvenientes con el tema de licencias.
- ✓ Al elegir la herramienta para la creación de animaciones 3D, se recomienda optar por Blender al ser un software libre y ofrecer un amplio grado de funcionalidad para el modelado, texturizado, iluminación, animación y post-procesado de vídeo en un paquete, similares a las poderosas herramientas corporativas Maya y 3DMax.
- ✓ Antes de proceder con el desarrollo de las animaciones 3D es aconsejable reservar un tiempo prudente para diseñar el Storyboard con la finalidad de evitar errores durante la digitalización y optimizar el flujo de trabajo.
- ✓ Al renderizar la animación dentro de Blender se recomienda hacerlo a partir de imágenes estáticas para luego generar la animación final con el propósito de evitar cortes durante el proceso de renderizado.

- ✓ La interfaz de usuario es la página de presentación de un sistema o aplicación por lo que es recomendable que sea amigable e intuitivo de acuerdo a las características del público objetivo al que va dirigido.
  
- ✓ Se recomienda realizar las actividades de evaluación luego de haber finalizado el estudio de cada tema para verificar el conocimiento adquirido por parte del usuario.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- autor, s. (2012). Tecnologías para los Sistemas Multimedia. En s. autor, *Tecnologías para los Sistemas Multimedia – Curso 2004/2005 - 1/31* (pág. 3). Obtenido de <http://dis.um.es/~jfernand/0405/tsm/tema1.pdf>
- Barcelona, U. d. (22 de diciembre de 2012). *Grup de Recerca Ensenyament i Aprenentatge Virtual*. Obtenido de Grup de Recerca Ensenyament i Aprenentatge Virtual Universidad de Barcelona: [http://greav.ub.edu/relatosdigitales/PDF/Ej\\_storyboard\\_word\\_castellano1.pdf](http://greav.ub.edu/relatosdigitales/PDF/Ej_storyboard_word_castellano1.pdf)
- Barriga Arceo, F. D., & Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Barriga, F. D. (2006). *ESTRATEGIAS DIDACTICAS*. Obtenido de ESTRATEGIAS DIDACTICAS: ESTRATEGIAS DIDACTICAS
- Blender Foundation. (2016). *Blender*. Obtenido de Blender: <https://www.blender.org/about/>
- Carrillo, R. A. (2009). *grupo eumed.net*. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de Eumednet (SEJ-309) de la Universidad de Málaga.: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/587/Metodologias%20y%20Tecnologias%20Actuales%20para%20la%20construccion%20de%20Sistemas%20Multimedia.htm>
- Carrillo, R. A. (2009). *Herramienta Multimedia de apoyo a la Enseñanza de la Metodología RUP de Ingeniería del Software, Edición electrónica gratuita*. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de [www.eumed.net](http://www.eumed.net): [www.eumed.net/libros/2009c/587/](http://www.eumed.net/libros/2009c/587/)
- Chiguano, E. (2012). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de [dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec): <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2060/1/88T00031.pdf>
- Chiguano, E. (2012). *dspace.esPOCH.edu.ec*. Obtenido de [dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec): <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2060/1/88T00031.pdf>
- CNSE, F. (1998). *Famisor*. Recuperado el 16 de 11 de 2012, de Famisor: [http://www.google.com.ec/imgres?num=10&hl=es&biw=1247&bih=567&tbn=isch&tbnid=51-n9Z27rR2KzM:&imgrefurl=http://www.mihijosordo.org/diccionario.html&docid=RAZrKoiG3\\_95VM&imgurl=http://www.mihijosordo.org/img02/Hipoacusia\\_conduccion.gif&w=484&h=331&ei=M8SiUI](http://www.google.com.ec/imgres?num=10&hl=es&biw=1247&bih=567&tbn=isch&tbnid=51-n9Z27rR2KzM:&imgrefurl=http://www.mihijosordo.org/diccionario.html&docid=RAZrKoiG3_95VM&imgurl=http://www.mihijosordo.org/img02/Hipoacusia_conduccion.gif&w=484&h=331&ei=M8SiUI)

- Colombia, U. N. (14 de agosto de 2012). *Contexto educativos*. Obtenido de Contexto educativos:  
<http://contextoseducativosinteractivos.wordpress.com/about/bitacora-2-modelos-pedagogicos/>
- Dr. Pere, M. G. (09 de Agosto de 2011). *Proceso de Enseñanza y aprendizaje*. Obtenido de Proceso de Enseñanza y aprendizaje:  
<http://peremarques.pangea.org/actodidaprende2.htm>
- Dra. María José Escalona cuaresma, D. J. (2005). *Metodología y Técnicas en Proyectos Software para la Web*. Sevilla, Sevilla, España.
- Durán, A., & Medel, R. (2007). <http://www.lsi.us.es>. Recuperado el 20 de 01 de 2013, de <http://www.lsi.us.es>: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=1923>
- Ecuador, A. N. (20 de 10 de 2008). <http://www.asambleanacional.gov.ec>. Recuperado el octubre de 2012, de <http://www.asambleanacional.gov.ec>: [http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion\\_de\\_bolsillo.pdf](http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf)
- Escalona, C. M. (0 de 10 de 2001). *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos- sitio web está bajo una licencia de Creative Commons*. Recuperado el 18 de 12 de 2012, de Universidad de Sevilla Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos: <http://www.lsi.us.es/docs/informes/EstadoActual.pdf>
- Escalona, M. (2001). *Metodologías para el desarrollo de sistemas de informacion global:Análisis comparativo y propuestas*. Universidad de Sevilla, Sevilla- España.
- estherocpa. (enero de 14 de 2005). *Monografias.com*. Recuperado el octubre de 2012, de Monografia.com: <http://www.monografias.com/trabajos16/educacion-tradicional/educacion-tradicional.shtml#ixzz2HGCRmHqF>
- Fernández, M. (2008). *Ampliación de Informática Gráfica*. Obtenido de Ampliación de Informática Gráfica: [http://informatica.uv.es/iiguia/AIG/web\\_teoría/tema5.pdf](http://informatica.uv.es/iiguia/AIG/web_teoría/tema5.pdf)
- Fundación Blender, O. (11 de mayo de 2013). *Wiki Blender*. Obtenido de Wiki Blender: <http://wiki.blender.org/index.php/Doc:ES/2.6/Manual/Introduction>
- Fundación Wikimedia, I. (28 de Septiembre de 2013). *Audacity*. Obtenido de Audacity: <http://es.wikipedia.org/wiki/Audacity>
- Fundación Wikimedia, I. (09 de Noviembre de 2013). *GIMP*. Obtenido de GIMP: <http://es.wikipedia.org/wiki/GIMP>

- Fundación Wikimedia, I. (11 de Noviembre de 2013). *GUI*. Obtenido de GUI: [http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz\\_gr%C3%A1fica\\_de\\_usuario](http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario)
- Fundación Wikimedia, I. (29 de octubre de 2013). *Interfaz Gráfica de usuario*. Obtenido de Interfaz Gráfica de usuario: [http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz\\_gr%C3%A1fica\\_de\\_usuario](http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario)
- Fundación Wikimedia, I. (19 de mayo de 2013). *Multimedia*. Obtenido de Multimedia - Wikipedia, la enciclopedia libre: <http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>
- Fundación Wikimedia, I. (11 de Noviembre de 2013). *Sony Vegas Pro*. Obtenido de Sony Vegas Pro: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sony\\_Vegas\\_Pro](http://es.wikipedia.org/wiki/Sony_Vegas_Pro)
- Fundación Wikimedia, I. (27 de Octubre de 2013). *TIC*. Obtenido de Tecnologías de la información y la comunicación: [http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_la\\_comunicaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n)
- Fundación Wikimedia, I. (16 de mayo de 2013). *WIKIPEDIA, La enciclopedia libre*. Obtenido de WIKIPEDIA, La enciclopedia libre: <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>
- Fundación Wikimedia, I. (8 de noviembre de 2013). *World Wide Web*. Obtenido de World Wide Web: [http://es.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web](http://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web)
- Fundación Wikipedia, I. (21 de Octubre de 2013). *Teoría del color-Wikipedia, al enciclopedia libre*. Obtenido de Teoría del color-Wikipedia, al enciclopedia libre: [http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\\_del\\_color](http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_del_color)
- Fundación Wikipedia, I. (jueves de mayo de 2013). *Wikipedia La enciclopedia libre*. Obtenido de Wikipedia La enciclopedia libre: <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>
- García Salazar, J. L. (2008). *Fundamentos del Aprendizaje*. Colombia: TRILLAS.
- García Salazar, L. (2008). *Fundamentos de Aprendizaje* (Vol. 1º edición). México, México, México: Trillas.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 Y JavaScript*. Barcelona: MARCOMBO, S.A.
- González, A. C. (26 de 03 de 2009). *ww.adictosaltrabajo.com es un Web personal registrado a nombre de: Roberto canales Mora* . Recuperado el 22 de 01 de 2013, de [adictosaltrabajo](http://adictosaltrabajo.com):

<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=IntroduccionJSFJava>

Graells, D. P. (1999). *Multimedia Educativo*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de Multimedia Educativo: <http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>

Grupo de desarrollo de Audacity. (2013). *Licencia Pública General de GNU*: <http://audacity.sourceforge.net>. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de [audacity.sourceforge.net](http://audacity.sourceforge.net): <http://audacity.sourceforge.net>

infogen. (1997). *Infogen*. Recuperado el 15 de 11 de 2012, de Infogen: <http://www.infogen.org.mx/Infogen1/servlet/CtrlVerArt?clvart=9274>

Jaque, W. A. (2009). *EL USO DOCENTE DEL VIDEO MULTIMEDIA COMO ESTRATEGIAMETODOLÓGICA EFICIENTE PARA LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA Y GEOGRAFÍA EN ESTUDIANTES DE PRIMERO MEDIO DEL LICEOPOLIVALENTE SANTIAGO DE COMPOSTELA DE LA COMUNA DE SANBERNARDO*. Santiago-Chile: <http://es.scribd.com/doc/44913832/10/DESVENTAJAS-DE-LA-TECNOLOGIA-MULTIMEDIA>.

Jordi, M. (5 de enero de 2009). *La psicología del color: los niños y sus juguetes*. Obtenido de La psicología del color: los niños y sus juguetes: <http://www.quecursar.com/la-psicologia-del-color-los-ninos-y-sus-juguetes-838.html>

Lamarca, L. M. (05 de 12 de 2011). <http://www.hipertexto.info>. Recuperado el 21 de 01 de 2013, de <http://www.hipertexto.info>: <http://www.hipertexto.info/documentos/hdm.htm>

Lapiente, M. J. (s.f.). *Hipertexto*. Recuperado el 4 de 12 de 2012, de Hipertexto: <http://www.hipertexto.info/documentos/ooohdm.htm>

Larousse, G. (2000). *El pequeño Larousse*. Colombia - Bogotá: Ediciones Larousse.

Larousse, G. (2001). *El pequeño Larousse Ilustrado* (Séptima ed.). Colombia: Ediciones Larousse.

LibrosWeb.es, ©. 2. (2013). *LibrosWeb.es*. Obtenido de LibrosWeb.es: [http://librosweb.es/css/capitulo\\_1/breve\\_historia\\_de\\_css.html](http://librosweb.es/css/capitulo_1/breve_historia_de_css.html)

LLERENA, S. I. (2011). *ESTUDIO DE LA INGENIERÍA EN DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE ORIENTADO A NIÑOS DE 7MO DE BÁSICA*. Riobamba.

- Manuel Ortega Cantero, J. B. (02 de 07 de 2001). *books.google.com.e*. Recuperado el octubre de 2012, de books.google.com.e: <http://books.google.com.ec/books?id=V6a0l-JbRX8C&pg=PA192&lpg=PA192&dq=porque+elegir+oohdm&source=bl&ots=zWRZW5F1N5&sig=ZikSuoufzQDiKkAhnW-4Uw7uWsE&hl=es&sa=X&ei=9FPqUNLwKqvW0gGe1IGQAg&ved=0CFcQ6AEwBQ#v=onepage&q=porque%20elegir%20oohdm&f=false>
- Martinez, I. (23 de 03 de 2009). *PosgreSQL-es*. Recuperado el 21 de 01 de 2013, de PostgreSQL-es: [http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql)
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2013). *Ciencias Naturales*. Quito: Edinum.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, D.-E. (2013). *Ciencias Naturales*. Ecuador: Ministerio de Educación.
- Muñoz, T. M. (2012). *Slideshare*. Recuperado el 19 de 11 de 2012, de Slideshare: <http://www.slideshare.net/lilibohorquez/conceptos-multimedia-1764697>
- Otero, S. (2010). *Arquitectura Web*. Obtenido de Arquitectura Web: [http://escritorioalumnos.educ.ar/datos/recursos/arquitectura\\_web\\_4.pdf](http://escritorioalumnos.educ.ar/datos/recursos/arquitectura_web_4.pdf)
- Peláez Camarena, G. S., & López Azamar, B. (2006). *GustavoDESED*. Obtenido de GustavoDESED: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5334/41-42-2.pdf?sequence=2>
- Pinto, J. (s.f.). *docs.google*. Recuperado el 19 de 12 de 2012, de docs.google: <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:IRqXDnESfVMJ:pintojairo.files.wordpress.com/2011/09/metodologc3ada-oohdm1.pptx+&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEESgJIVWOMULut0uIzA9kWoFbMp5xi6uvTgPuTCsA0eNppU4XKuqpothyAKbZWIMD4-YFghibUOro63v2xdnMNe2vaTLiVrIVjp1NR1q>
- Quevedo, G. R. (13 de 04 de 2011). *Scribd es una empresa de tecnología basada en San Francisco*. Recuperado el 18 de 12 de 2012, de © Copyright 2013 Scribd Inc.: <http://es.scribd.com/doc/52893924/wsdm>
- Quiñones, M., & Anti, I. (2010). *Free Software Foundation: http://gimp.org/es/*. Recuperado el 22 de 01 de 2013, de <http://gimp.org/es/>: <http://docs.gimp.org/es/>
- Reyes, E., & Quezada, G. (2002). *Agua para el consumo humano*. Quito: Camaren.
- Reyes, Eugenio, Quezada, & Gustavo. (2002). *Agua para el consumo humano*. Quito: Camaren.

- Seattle Children's Hospital, R. a. (1995). *Seattle Children's*. Recuperado el 17 de 11 de 2012, de Seattle Children's: [http://www.seattlechildrens.org/kids-health/page.aspx?kid=50419&lic=400&cat\\_id=20255](http://www.seattlechildrens.org/kids-health/page.aspx?kid=50419&lic=400&cat_id=20255)
- SHNEIDERMAN, B., & PLAISANT, C. (2005). *DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO*. Madrid : PEARSON EDUCACION.
- UAP, U. d. (2008). *Colección de tesis Universidad de las Americas Puebla*. Recuperado el 13 de 11 de 2012, de Colección de tesis Universidad de las Americas Puebla: [http://caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lda/espinosa\\_l\\_m/capitulo1.pdf](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lda/espinosa_l_m/capitulo1.pdf)
- Vaughan, T. (1994). *Todo el poder de mltimedia*. México: Macro.
- Video Lan Organization. (02 de 2012). *VideoLan organización sin fines de lucro* ,. Recuperado el 23 de 01 de 2013, de VideoLan: <http://www.videolan.org/vlmc/>
- web, M. d. (1997). *maestrosdelweb*. Recuperado el 21 de 12 de 2012, de maestrosdelweb: <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>
- Wikipedia. (28 de Agosto de 2011). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_de\\_la\\_animaci%C3%B3n\\_3D](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_de_la_animaci%C3%B3n_3D)
- WIKIPEDIA. (13 de 12 de 2012). *Wikipedia*. Recuperado el 16 de 11 de 2012, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua\\_de\\_se%C3%B1as](http://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_se%C3%B1as)
- Wikipedia. (miércoles de Abril de 2013). *Wikipedia(La enciclopedia Libre)*. Obtenido de Wikipedia(La enciclopedia Libre): [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_de\\_la\\_animaci%C3%B3n\\_3D](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_de_la_animaci%C3%B3n_3D)
- Wikipedia, F. (3 de mayo de 2013). *Wikipedia La enclopdia libre*. Obtenido de Wikipedia La enclopdia libre: <http://es.wikipedia.org/wiki/Hidrosfera>
- Yvanyer Morales, F. T. (02 de 2011). *wordpress.com*. Recuperado el 20 de 12 de 2012, de wordpress.com: <http://oohdm.wordpress.com/2011/02/01/hello-world/>

2016

**ANEXOS**

## 7 ANEXOS

### Anexo 1. Acta de trabajo N° 1



ACTA DE TRABAJO N° 1		
<b>Proyecto:</b> APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA		
<b>Tema a tratar:</b> Definición de los contenidos de cada capítulo a realizarse dentro del proyecto.		
<b>Fecha:</b> 18- junio- 2014		
<b>Participantes:</b>		
Nombre	Cargo	Firma
Ing. Martín Vásquez	Director-Departamento de Nuevos Productos	
Srta. Susana Montaluisa	Tesista	
<b>Observaciones:</b>		
Mediante la revisión se concluye que los temas a tratarse dentro del contenido de cada capítulo o módulo de la aplicación son los siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades del agua           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qué es el agua</li> <li>- Estados del agua</li> <li>- Ciclo hidrológico del agua</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> <li>• Importancia del agua para los seres vivos           <ul style="list-style-type: none"> <li>- El agua y la nutrición</li> <li>- El agua y la respiración</li> <li>- El agua y la excreción</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> <li>• ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación y conducción</li> <li>- Tratamiento</li> <li>- Reserva, distribución y domiciliaria</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> <li>• Utilidades del agua           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo doméstico y público</li> <li>- En la agricultura, ganadería e industrias</li> <li>- Otros usos del agua</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> <li>• Recomendaciones para el buen uso del agua.           <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el aseo personal y doméstico</li> <li>- Exteriores</li> <li>- Recomendaciones generales</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Compromisos adquiridos:</b>		

## Anexo 2. Acta de trabajo N° 2



ACTA DE TRABAJO N° 2		
<b>Proyecto:</b> APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA		
<b>Tema a tratar:</b> Revisión de las animaciones del módulo Generalidades del agua.		
<b>Fecha:</b> 15 - septiembre- 2014		
<b>Participantes:</b>		
Nombre	Cargo	Firma
Ing. Martín Vásquez	Director-Departamento de Nuevos Productos	
Srta. Susana Montaluisa	Tesista	
<b>Observaciones:</b>		
<p>Se realizó la revisión de los contenidos de cada animación del módulo Generalidades del agua. Las animaciones del presente módulos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qué es el agua</li> <li>- Estados del agua</li> <li>- Ciclo hidrológico del agua</li> <li>- Evaluación</li> </ul> <p>Las observaciones fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Añadir el casco a la imagen institucional de empresa dentro de las animaciones</li> <li>- Elegir colores vivos al momento de colorear objetos dentro de las animaciones</li> <li>-</li> </ul>		
<b>Compromisos adquiridos:</b>		

### Anexo 3. Acta de trabajo N° 3



ACTA DE TRABAJO N° 3		
<b>Proyecto:</b> APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA		
<b>Tema a tratar:</b> Revisión de las animaciones de los módulos Importancia del agua para los seres vivos y ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?		
<b>Fecha:</b> 09 - enero - 2015		
<b>Participantes:</b>		
Nombre	Cargo	Firma
Ing. Martín Vásquez	Director-Departamento de Nuevos Productos	
Srta. Susana Montaluisa	Tesista	
<b>Observaciones:</b>		
<p>Se realizó la revisión de los contenidos de cada animación de los módulos Importancia del agua para los seres vivos y ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?</p> <p>Las animaciones del presente módulos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia del agua para los seres vivos           <ul style="list-style-type: none"> <li>- El agua y la nutrición</li> <li>- El agua y la respiración</li> <li>- El agua y la excreción</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> <li>• ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa?           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación y conducción</li> <li>- Tratamiento</li> <li>- Reserva, distribución y domiciliaria</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> </ul> <p>Las observaciones fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dentro del módulo de Importancia del agua para los seres vivos no hubo ningún cambio.</li> <li>- Dentro del módulo ¿Sabes cómo llega el agua a tu casa? se sugirió añadir en la animación de captación y conducción las fuentes de donde transportan el agua para ser potabilizada.</li> </ul>		
<b>Compromisos adquiridos:</b>		

## Anexo 4. Acta de trabajo N° 4



ACTA DE TRABAJO N° 4		
<b>Proyecto:</b> APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA		
<b>Tema a tratar:</b> Revisión de las animaciones de los módulos Utilidades del agua y Recomendaciones para el buen uso del agua.		
<b>Fecha:</b> 26 - mayo- 2015		
<b>Participantes:</b>		
Nombre	Cargo	Firma
Ing. Martín Vásquez	Director-Departamento de Nuevos Productos	
Srta. Susana Montaluisa	Tesista	
<b>Observaciones:</b>		
<p>Se realizó la revisión de los contenidos de cada animación de los módulos Utilidades del agua y Recomendaciones para el buen uso del agua.</p> <p>Las animaciones del presente módulos son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidades del agua           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo doméstico y público</li> <li>- En la agricultura, ganadería e industrias</li> <li>- Otros usos del agua</li> <li>- Evaluación</li> </ul> </li> <li>• Recomendaciones para el buen uso del agua.           <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el aseo personal y doméstico</li> <li>- Exteriores</li> <li>- Recomendaciones generales</li> <li>- Evaluación</li> <li>-</li> </ul> </li> </ul> <p>Las observaciones fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No hubo ningún cambio en ninguna animación correspondiente a los dos módulos</li> <li>- Se sugirió que para el renderizado de las animaciones se adjunte el logotipo de la empresa EMAPA-I en la parte inferior derecha de cada una de ellas.</li> <li>- Se sugirió renderizar las animaciones en calidad HD</li> <li>- Se sugirió editar la voz de un adulto en la herramienta Audacity con la finalidad de conseguir efectos de la voz de un niño para el personaje Paquito.</li> <li>- Se sugirió que el fondo de pantalla de la aplicación sea azul para conservar el color corporativo de la empresa EMAPA-I.</li> </ul>		
<b>Compromisos adquiridos:</b>		

## Anexo 5. Certificado de derechos de autor



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE IBARRA



### ASUNTO: CERTIFICACIÓN

A petición de la parte interesada, y en calidad de Director del Departamento de Nuevos Productos de la empresa EMAPA-I me permito emitir:

### CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

A través de la presente la empresa EMAPA-I cede los derechos de propiedad intelectual correspondientes al proyecto de trabajo de grado titulado “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA” desarrollado para optar por el título de Ingeniera en Sistema Computacionales por la Srta. ELVIA SUSANA MONTALUISA TÚQUERES, portadora de la cédula de ciudadanía N° 1003212097 a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por las Leyes de Propiedad Intelectual, Reglamentos y Normatividad vigente de la Universidad Técnica del Norte.

De esta forma queda la Universidad Técnica del Norte facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente y uso de la presente para los fines que creyere necesarios.

Ibarra, a los 30 días del mes de marzo del 2016

Atentamente,

.....  
Ing. Martín Vásquez  
DEPARTAMENTO DE NUEVOS PRODUCTOS  
EMAPA-I



## Anexo 6. Certificado de Aceptación



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE IBARRA



Ibarra, 30 de marzo de 2016

### ASUNTO: CERTIFICACIÓN

A petición verbal de la parte interesada, y en calidad de Director del Departamento de Nuevos Productos de la empresa auspicante EMAPA-I me permito

### CERTIFICAR

Que la Srta. ELVIA SUSANA MONTALUISA TÚQUERES, portadora de la cédula de ciudadanía N° 1003212097 desarrolló el proyecto de trabajo de grado titulado “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA” previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales.

Es grato informar que el proyecto culminado tuvo un grado de aceptación muy satisfactorio dentro de la empresa EMAPA-I, superando favorablemente los fines propuestos, las pruebas técnicas y la revisión de cumplimientos de requisitos funcionales, por lo que se atestigua señalar el excelente trabajo realizado por parte de la tesista, demostrando en sus labores, capacidad, respecto y calidad de profesionalismo en el desarrollo del proyecto.

Faculto a la interesada hacer uso del presente Certificado para los fines que creyere necesarios.

Atentamente,

.....  
Ing. Martín Vásquez  
DEPARTAMENTO DE NUEVOS PRODUCTOS  
EMAPA-I



## Anexo 7. Certificado



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE IBARRA



Ibarra, 30 de marzo de 2016

### ASUNTO: CERTIFICACIÓN

A petición verbal de la parte interesada, y en calidad de Director del Departamento de Nuevos Productos de la empresa auspiciante EMAPA-I me permito

### CERTIFICAR

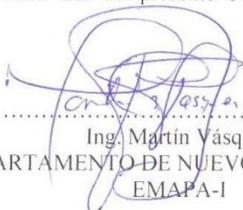
Que la Srta. ELVIA SUSANA MONTALUISA TÚQUERES, portadora de la cédula de ciudadanía N° 1003212097, realizó la captura de necesidades y la prueba piloto del proyecto “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGÍA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA” con los niños de una institución educativa de 4° año de educación básica, siendo aplicable para el apoyo en la enseñanza del agua y la preservación de la misma.

Es necesario dar a conocer que se ha coordinado actividades de recolección de ideas para el desarrollo del proyecto desde su inicio hasta la presente fecha conjuntamente con el personal perteneciente al departamento de imagen corporativa e informática de la empresa.

Además la señorita antes mencionada ha demostrado en sus labores, capacidad, respecto y calidad de profesionalismo en el desarrollo del proyecto.

Faculto a la interesada hacer uso del presente Certificado para los fines que creyere necesarios.

Atentamente,

  
 .....  
 Ing. Martín Vásquez  
 DEPARTAMENTO DE NUEVOS PRODUCTOS  
 EMAPA-I



### Anexo 8. Certificado de aceptación de inicio de desarrollo del proyecto



Ibarra, 18 de Julio de 2013

OFICIO DAE-050 CM 2012

**Ingeniero  
Pedro Granda.  
COORDINADOR CISIC DE LA FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS DE  
LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES DE  
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE "UTN"  
Presente.-**

De mis consideraciones:

Me permito dirigirme a usted con el fin de comunicarle que se autoriza la aplicación del tema de tesis de grado "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON ANIMACIONES 3D, USANDO LA METODOLOGIA DIUMPA PARA LA ADECUADA UTILIZACIÓN DEL RECURSO NO RENOVABLE AGUA", mismo que será aplicable dentro de la institución de acuerdo a petición de la Srta. Elvia Susana Montaluisa Túquerres, con cédula de ciudadanía No. 100321209-7, cabe indicar que cuenta con todo el apoyo y colaboración que requiera durante el desarrollo de la tesis, por parte de los funcionarios de la empresa.

Por la atención que se digna dar a la presente le anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

  
**Ing. Carmen Mogro M.  
DIRECTORA ADMINISTRATIVA**

## Anexo 9. Certificado Unidad Educativa



**ESCUELA FISCAL MIXTA "RUMIÑAHUI"**  
Galo Plaza Lasso s/n      Teléf./Fax: 2660-125      ruminahui48@yahoo.es  
Ibarra - Ecuador  
1948-2011

Ibarra, La Esperanza-Rumipamba, 19 de diciembre de 2012

Ing. Edwin Rosero  
Decano  
Faculta de Ingeniería en Ciencias Aplicadas  
Universidad Técnica del Norte

Por medio de la presente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que la señorita MONTALUISA TÚQUERRES ELVIA SUSANA con n° de cédula 100321209-7, alumna de la CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES ha sido aceptada para realizar su Proyecto de Tesis de Gradotitulado "Desarrollo de una Aplicación web usando la metodología DIUMPA para la "Enseñanza y Recomendaciones para la buena utilización del recurso no renovable Agua" con animaciones en 3D, orientado a niños y niñas de 4° de Básica" en nuestra Institución la Escuela Fiscal Mixta "Rumiñahui", ubicada en la parroquia La Esperanza, barrio Rumipamba.

En este sentido, brindamos nuestro auspicio y nos comprometemos a participar en este proceso ofreciendo la información y el apoyo necesario para el desarrollo de la propuesta.

Esperando que nuestro aporte sea de gran utilidad para su Institución, me suscribo de Ud.

  
ATENTAMENTE  
Lcdo. Fernando Capelo  
Director de la Institución  
RUMIÑAHUI  
Rumipamba

Correo alternativo: [ferchitcpl@hotmail.com](mailto:ferchitcpl@hotmail.com)

## Anexo 10. Cuestionario – público objetivo

Encuesta realizada a los niños y niñas de 4º Año de Educación Básica de la "Escuela Fiscal Mixta Rumiñahui" 22-04-2013

### CUESTIONARIO

Lea cada pregunta de la encuesta y marque con una (X) en la respuesta que crea conveniente.

#### PERSONAJE - ANIMACIÓN

**1.-** ¿Te gustaría aprender e informarte mediante animaciones 3D guiado por un personaje animado?

Si ( )

No ( )

**2.-** ¿Qué aspecto te gustaría que tenga el personaje dentro de la animación 3D?

Persona ( )

Animal ( )

Gota de agua ( )

**3.-** ¿De que género te gustaría que sea el personaje animado?

Masculino ( )

Femenino ( )

#### CONTENIDO- PÁGINA

**4.-** ¿Te gusta manejar el computador?

Si ( )

No ( )

**5.-** ¿Puedes usar el internet?

Si ( )

No ( )

**6.-** ¿A que nivel puedes usar el internet?

Alto ( )

Medio ( )

Bajo ( )

**7.-** ¿Te gustaría aprender con tan solo dar un clic en una página de internet?

Si ( )

No ( )

Encuesta realizada a los niños y niñas de 4° Año de Educación Básica de la "Escuela Fiscal Mixta Rumiñahui" 22-04-2013

#### COLORES – INTERFAZ

**8.-** ¿Señala cuales son tus tonos de colores favoritos?

- Rojo ( )
- Amarillo ( )
- Azul ( )
- Verde ( )
- Anaranjado ( )
- Violeta ( )
- Blanco ( )

#### CONOCIMIENTO

**9.-** ¿Sabes que es el agua?

- Si ( )
- No ( )

**10.-** ¿Sabías que el agua se está deteriorando por un uso irresponsable de todos nosotros?

- Si ( )
- No ( )

**11.-** ¿Sabías que la mayor parte de tu cuerpo está formada por agua?

- Si ( )
- No ( )

**12.-** ¿Te han enseñado en tu escuela o en tu casa que el agua es indispensable para la vida de todos los seres vivos?

- Si ( )
- No ( )

**13.-** ¿Te gustaría aprender como ahorrar el agua?

- Si ( )
- No ( )

### Anexo 11. Fotografía socialización –EMAPA-I



### Anexo 12. Fotografía socialización - EMAPA-I



## Anexo 12. Fotografía socialización – EMAPA-I

