

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES  
PARA EL QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

**Previo a la obtención del título de:**

**INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**POR: OTÁÑEZ GÓMEZ MARÍA ANDREA**

**SANGOLQUÍ, OCTUBRE DEL 2006**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Srta. MARÍA ANDREA OTÁÑEZ GÓMEZ como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA.

4 de Octubre de 2006

---

Sr. Ing. Germán Ñacato

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios, a los niños de mi Patria, a mis padres con entrañable afecto les agradezco por su esfuerzo y paciencia, a mis hermanos por su apoyo incondicional. Para mis familiares toda mi vehemente admiración, mi sinceridad y agradezco de manera especial a mi querida abuelita la Sra. Luz Izquierdo de Gómez por brindarme su ayuda moral.

**María Andrea Otáñez Gómez.**

## **AGRADECIMIENTO**

De manera muy especial a la Escuela Politécnica del Ejército, a la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática y al distinguido cuerpo de profesores que la conforma.

A mis padres, hermanos, familiares y amigos que han creído siempre en mí y han compartido conmigo este valioso tiempo y trayecto de mi vida.

**María Andrea**

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>11</b>
<b>1. PRÓLOGO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
<b>1.5 ALCANCE.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>17</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES .....</b>	<b>17</b>
2.1.1 Medio, Multimedia y sus Componentes .....	17
2.1.2 Aplicaciones de Multimedia.....	25
<b>2.2 SOFTWARE EDUCATIVO. ....</b>	<b>28</b>
2.2.1 Definición de Software Educativo.....	28
2.2.2 Características del Software Educativo .....	28
2.2.3 Funciones del Software Educativo .....	29
<b>2.3 SISTEMAS MULTIMEDIA .....</b>	<b>31</b>
2.3.1 Definición.....	31
2.3.2 Reseña Histórica de los Sistemas Multimedia .....	32
2.3.3 Características de los Sistemas Multimedia .....	34
2.3.4 Tipos de Multimedia.....	36
2.3.5 Funciones de los Sistemas Multimedia Educativos.....	36
<b>2.4 HEURÍSTICA DEL DISEÑO.....</b>	<b>37</b>
2.4.1 Heurísticas del Diseño desde el punto de vista de Hardware.....	39
<b>2.5 TEORÍA DEL COLOR.....</b>	<b>42</b>
2.5.1 Color es Luz .....	42
2.5.1.1 Colores Primarios .....	43
2.5.1.2 Colores Complementarios .....	43
2.5.1.3 Colores para Niños.....	44
2.5.2 Manejo del color por computador .....	45
<b>2.6 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....</b>	<b>46</b>
2.6.1 Tipos de Herramientas .....	46
2.6.2 Herramientas de Análisis y Diseño .....	47
2.6.3 Tipos de Herramientas de Desarrollo utilizadas en la elaboración del Sistema	48
2.6.4 Herramientas de Construcción de Recursos Multimedia.....	51
2.6.4.1 Criterios para analizar las Herramientas .....	52
<b>2.7 PEDAGOGÍA METODOLÓGICA DE APRENDIZAJE .....</b>	<b>54</b>
2.7.1 Ventajas Pedagógicas en el uso de los Sistemas Multimedia .....	54
2.7.2 Métodos Pedagógicos .....	55
2.7.2.1 Definición de Aprendizaje .....	55
2.7.2.2 Conductismo y Procesamiento de Información.....	55

2.7.2.3	Teorías del aprendizaje .....	58
2.7.2.3.1	Ciclo de Aprendizaje.....	60
2.7.2.3.2	Formas de Aprendizaje.....	61
2.7.2.3.3	Estilos de Aprendizaje.....	61
2.7.2.4	Características y consideraciones psicológicas de los niños de 9 y 10 años .....	62
2.7.2.5	Metodología del Juego .....	63
<b>2.8</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>65</b>
2.8.1	Elementos que intervienen en los modelos de Aplicaciones Multimedia .....	65
2.8.1.1	Nodo.....	65
2.8.1.2	Contenido .....	65
2.8.1.3	Enlaces .....	66
2.8.1.4	Estructura de Acceso.....	66
2.8.2	Metodología de Desarrollo OOADM en el desarrollo de Aplicaciones Hipermedia .....	66
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>72</b>
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS Y DISEÑO .....</b>	<b>72</b>
<b>3.1</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE SEGÚN EL ESTÁNDAR IEEE 830 .....</b>	<b>72</b>
3.1.1	Introducción. ....	72
3.1.2	Propósito. ....	72
3.1.3	Ámbito del Sistema. ....	73
3.1.4	Beneficios del Sistema.....	74
3.1.5	Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.....	75
3.1.6	Referencias.....	76
<b>3.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>77</b>
3.2.1	Perspectivas del Producto. ....	78
3.2.2	Funciones del Producto.....	79
3.2.3	Características de los Usuarios.....	81
3.2.4	Restricciones Generales .....	82
3.2.4.1	Limitaciones de Hardware .....	82
3.2.4.2	Limitaciones de Software.....	83
3.2.5	Suposiciones y Dependencias .....	83
3.3.1	Requisitos Específicos .....	84
3.3.1.1	Requisitos Funcionales .....	84
3.3.1.2	Interfaces Externas.....	85
3.3.1.2	Limitaciones de Diseño.....	86
3.3.1.3	Atributos del Sistema.....	86
3.3.1.4	Otros Requisitos .....	87
3.3.1.5	Requisitos de Documentación .....	88
<b>3.4</b>	<b>DISEÑO CONCEPTUAL .....</b>	<b>89</b>
3.4.1	Diagrama de Clases Conceptual.....	89
3.4.2	Especificación del Diagrama de Clases Conceptual.....	90
<b>3.5</b>	<b>DISEÑO NAVEGACIONAL .....</b>	<b>94</b>
3.5.1	Diagrama de Navegabilidad.....	94
3.5.2	Modelo Navegacional General.....	95
<b>3.6</b>	<b>DISEÑO DE LA INTERFAZ ABSTRACTA .....</b>	<b>96</b>

<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>97</b>
<b>4. CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>97</b>
<b>4.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS .....</b>	<b>97</b>
<b>4.2 SELECCIÓN DE RECURSOS .....</b>	<b>98</b>
<b>4.3 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN.....</b>	<b>99</b>
4.1.1 Selección de Herramientas de Desarrollo. ....	99
4.1.2 Selección de Editores de Imágenes .....	100
4.1.3 Selección de Editores de Sonido .....	100
<b>4.4 CARACTERÍSTICAS PARA EL DISEÑO .....</b>	<b>101</b>
<b>4.5 ESCENARIO DEL SISTEMA.....</b>	<b>102</b>
<b>4.6 IDENTIFICACIÓN DE SUCESOS.....</b>	<b>103</b>
<b>4.7 CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS.....</b>	<b>104</b>
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>106</b>
<b>5. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS .....</b>	<b>106</b>
<b>5.1 PRUEBAS TÉCNICAS DE LA APLICACIÓN.....</b>	<b>106</b>
5.1.1 Pruebas de Recuperación .....	106
5.1.2 Pruebas de Resistencia.....	107
5.1.3 Pruebas de Rendimiento .....	109
5.1.4 Pruebas con Usuarios.....	110
5.1.5 Pruebas de Seguridad.....	119
<b>5.2 CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>119</b>
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>126</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>144</b>
<b>6.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>144</b>
<b>6.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>145</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO A</b>	
<b>ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SEGÚN EL ESTÁNDAR DE LA IEEE 830</b>	
<b>ANEXO B</b>	
<b>ANÁLISIS DE COSTOS</b>	
<b>ANEXO C</b>	
<b>MANUAL DE INSTALACIÓN</b>	
<b>ANEXO D</b>	
<b>MANUAL DE USUARIO</b>	
<b>ANEXO E</b>	
<b>CÁLCULO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CHI CUADRADO</b>	

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Espectro Visible.....	42
Figura 2.2: Aprendizaje Constructivista.....	58
Figura 2.3: Ciclo de Aprendizaje.....	60
Figura 4.1: Prototipo interno de cada unidad.....	102
Figura 4.2: Prototipo de la Pantalla Principal.....	104
Figura 4.3: Prototipo de cada Sub-Unidad....	105
Figura 5.1: Rendimiento del equipo sin ejecutar el sistema.....	110
Figura 5.2: Rendimiento del equipo sin ejecutar el sistema.....	110
Figura 5.3: Resultado de las Pruebas de Ingreso .....	111
Figura 5.4: Resultado de las Pruebas de Navegación .....	112
Figura 5.5: Resultado de las Pruebas de Retorno.....	112
Figura 5.6: Resultado obtenido de la Encuesta.....	124
Figura 5.7: Grado de Utilidad del Sistema.....	125
Figura 5.8: El Sistema abarca los temas necesarios.....	125
Figura 5.9: El sistema presenta una interfaz adecuada .....	126
Figura 5.10: Utilización del Sistema.....	126
Figura 5.11: Sistema Recomendable.....	127
Figura C.1: Panel de Control de Windows.....	142
Figura C.2: Propiedad de Pantalla.....	143
Figura D.1: Pantalla Ingreso.....	145
Figura D.2: Pantalla Inicial.....	145
Figura D.3: Pantalla Bienvenida.....	146
Figura D.4: Pantalla Menú Principal.....	146
Figura D.5: Pantalla Reino Animal .....	147
Figura D.6: Pantalla Sub-Menú Los Mamíferos .....	148
Figura D.7: Pantalla Actividad 2.....	148
Figura D.8: Pantalla Resumen Unidad 2.....	149
Figura D.9: Pantalla Juega y Aprende.....	150
Figura D.10: Pantalla Juego los Músculos.....	151
Figura D.11: Pantalla Juego Ave o Mamíferos .....	152
Figura D.12: Pantalla Juego Crucigrama.....	152
Figura D.13: Pantalla Juego Laberinto.....	153
Figura D.14: Pantalla Juego origen de los Alimentos.....	153
Figura D.15: Pantalla Juego Rompecabezas.....	154

<b>Figura D.16: Pantalla Juego Adivina el Animal.. .....</b>	<b>154</b>
<b>Figura D.17: Pantalla Juego Une con una Línea..... .....</b>	<b>156</b>
<b>Figura D.18: Pantalla Diploma..... .....</b>	<b>157</b>
<b>Figura D.19: Pantalla Ayuda..... .....</b>	<b>157</b>
<b>Figura D.20: Pantalla Acerca de..... .....</b>	<b>158</b>
<b>Figura D.21: Pantalla Créditos. .... .....</b>	<b>158</b>

## **INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro 2.1: Comparación de formatos de Sonido..... .....</b>	<b>21</b>
<b>Cuadro 2.2: Comparación de formatos de Imagen..... .....</b>	<b>23</b>
<b>Cuadro 2.3: Comparación de Metodologías.... .....</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 5.1: Ficha de catalogación y evaluación multimedia. ....</b>	<b>120</b>
<b>Cuadro B.1: Costos de Desarrollo. .. .. .</b>	<b>142</b>
<b>Cuadro B.2: Costos de Hardware y Software .. .. .</b>	<b>143</b>
<b>Cuadro B.3: Costos de Recurso Humano .. .. .</b>	<b>143</b>
<b>Cuadro B.4: Costos Generales .. .. .</b>	<b>144</b>
<b>Cuadro B.5: Resumen de Costos .. .. .</b>	<b>144</b>
<b>Cuadro C.1: Solución a posibles Problemas .. .. .</b>	<b>151</b>

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 2.1: Funciones de los Sistemas Multimedia.... .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 2.2: Significado del Color..... .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 2.3: Resumen de las formas de Aprendizaje.. .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 2.4: Fase de la Metodología OOHDM..... .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 3.1: Requisitos de Software y Hardware.... .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 4.1: Herramientas para la construcción de la aplicación..... .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 4.2: Comparación de herramientas de editores de imágenes..... .....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 4.3: Comparación de herramientas de síntesis de voz..... .....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 5.1: Pruebas de Recuperación..... .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 5.2: Pruebas de Resistencia..... .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla 5.3: Pruebas de Seguridad..... .....</b>	<b>115</b>
<b>Tabla 5.4: Resultados de la Encuesta..... .....</b>	<b>127</b>

## **RESUMEN**

El presente proyecto de tesis se basa en el desarrollo de un software multimedia para la enseñanza de Ciencias Naturales dirigida a niños del quinto año de educación básica. Este sistema nos permitirá facilitar el aprendizaje, además se convertirá en una herramienta de apoyo tanto para el docente como para el estudiante. El manejo acorde de una metodología de aprendizaje nos permitió desarrollar un sistema adecuado, capaz de utilizar metódicamente cada uno de los aspectos que nos ofrece un computador, logrando así aportar al progreso y vanguardia de la educación haciendo uso de tecnología disponible en la actualidad.

Para el desarrollo del sistema se empleo la metodología OOHDM (Modelo de Diseño Hipermedia Orientada a Objetos) y la herramienta empleada para la construcción de la aplicación fue macromedia Flash 8.

Para el correspondiente análisis y diseño del sistema se utilizó la especificación de requerimientos según la norma IEEE 830.

El sistema Ciencias Naturales abarca los siguiente: desarrollo de contenidos, resumen, actividades (es una auto-evaluación que contiene preguntas de la unidad), juegos.

Cabe resaltar que todo esto va relacionado a un conjunto de animaciones, sonidos, videos, imágenes, etc.; permitiendo que el sistema sea mucho más interactivo con el niño.

# CAPITULO I

## 1. PRÓLOGO

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La ESPE como institución de Educación Superior y conciente de la realidad por la cual atraviesa la educación escolar en nuestro país ha creado proyectos de apoyo denominado “ESPE Comunitaria”, la misma que busca fortalecer permanentemente los ambientes de aprendizaje a través de actividades tecnológicas escolares, es decir, realizando el desarrollo de sistemas de información que faciliten el aprendizaje y generen estrategias que potencien el sistema educativo actual.

El desarrollo del presente proyecto busca otorgar un Sistema Hipermedial para la Enseñanza de Ciencias Naturales focalizada a los niños de 5<sup>to</sup> año de educación básica, por ello este trabajo estará orientado hacia la educación básica de niños entre 9 y 10 años de bajos recursos económicos de área rural y urbano marginales, con esto se logrará apoyar el desarrollo de valores culturales al interior del ambiente de aprendizaje escolar. Esto influenciará mucho en el desenvolvimiento y progreso humano de los niños y niñas ya que se refiere al manejo de información que, recibida desde su propia cultura y desde otras que configuren el desempeño social, ambiental y tecnológico de los mismos.

Gracias a la intervención de las nuevas tecnologías, se ha podido ir renovando y mejorando la manera tradicional del aprendizaje y la enseñanza, convirtiéndose en una herramienta fundamental y primordial. Esta es además una propuesta innovadora y enriquecedora para la educación, permitiendo así que los niños puedan vivir y desenvolverse en una sociedad del conocimiento, bastante compleja y con un alto nivel de eficiencia y competitividad.

El desarrollo de Software Educativo ha permitido integrar múltiples disciplinas y hacer uso de nuevas tecnologías hipermediales como lo que es el video, sonido e imágenes; creando así una de las más poderosas combinaciones disciplinarias que aportan a múltiples soluciones para la obtención de educación de calidad.

La utilización de herramientas multimedia en la actualidad se ha ido incrementando debido a que se centran en el desarrollo integral del estudiante, facilitándole la resolución de situaciones complejas en cuanto a aprendizaje nos referimos, además de poder permitirles desarrollar la creatividad, estimulando de esta manera en ellos varios procesos cognitivos y el incentivo al autoaprendizaje.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad los grandes avances tecnológicos influyen de manera directa en el desempeño y desarrollo total de los ámbitos de la sociedad ecuatoriana; como consecuencia de esto la educación ha alcanzado gran importancia en los últimos tiempos. Como respuesta a las necesidades de las escuelas de bajos recursos económicos del Ecuador nos hemos visto en la necesidad de desarrollar software educativo orientado al apoyo de las diversas áreas educativas. Debido a que este tipo de herramientas computacionales posee un elevado costo adquisitivo y de igual manera la implantación de aplicaciones educativas existentes en el mercado no se ajusta a la realidad cultural de nuestro país han dificultado notablemente su uso en nuestro medio.

Es por ello conveniente realizar el desarrollo de aplicaciones educativas hipermediales sin costo para las escuelas de bajos recursos económicos, dichas aplicaciones serán capaces de ajustarse a la realidad y demandas educacionales de nuestro medio, así como también brindarán innovadores y enriquecedores procesos de aprendizaje a los estudiantes, con lo cual buscamos propiciar una experiencia altamente interactiva y transformadora para la comunidad educativa ecuatoriana, logrando la apropiación y el reconocimiento cultural.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La generación y desarrollo de ideas de Software Educativo Multimedia como herramienta de apoyo educacional, en este caso en particular para la enseñanza del área de ciencias naturales, constituirá una buena solución pedagógica de ayuda al desarrollo de valores culturales al interior del ambiente de aprendizaje escolar, pues permitirá explotar la tecnología hipermedia y multimedia que en la actualidad es de gran uso, convirtiendo así al software en un impulsador del proceso de aprendizaje de los niños.

Para el desarrollo de la aplicación se hará uso de la metodología OOHDM debido a que la misma es la que mejor se acopla al desarrollo de sistemas hipermedia; con ello lograremos obtener un producto que cumpla con los requerimientos y objetivos planteados. Estos resultados a obtenerse mejorarán los niveles de participación de los usuarios y cambios en la metodología de un profesor. El uso de esta aplicación aportarán un nuevo reto al sistema educativo, y es el pasar de un modelo unidireccional de formación tradicional, donde por lo general los conocimientos recaen en el profesor o en su sustituto el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información situada en grandes bases de datos, tiende a ser compartida entre diversos alumnos.

La finalidad del desarrollo del proyecto será el poder transmitir conocimientos, tanto de tipo declarativo como procedimental, haciendo uso de las posibilidades ofrecidas por los entornos multimedia. Por tal motivo, se obtiene un máximo aprovechamiento en aquellos temas en los que movimiento y sonido poseen una especial relevancia. Es importante hacer mención que el software contará con un módulo evaluativo multimedia, el cual tendrá la finalidad de lograr una mejor asimilación de los conocimientos adquiridos en cada unidad.

Cabe mencionar que el software a desarrollarse trabajará desde un enfoque pedagógico, el mismo que tendrá en cuenta los conocimientos didácticos aplicados a las herramientas multimedia. Además el Sistema Multimedia para la Enseñanza de Ciencias Naturales que se elaborará podrá ser usado por las escuelas fiscales específicamente del quinto año de educación básica ya que se basará en un pensum de estudio establecido por el Ministerio de Educación. La información necesaria para el desarrollo de la aplicación será facilitada por la Unidad Educativa “Acosta Soberón”.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un Sistema Multimedia para la Enseñanza de Ciencias Naturales, el mismo servirá como herramienta de apoyo para facilitar la enseñanza para los alumnos del quinto año de educación básica.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer un método pedagógico adecuado para el desarrollo del Sistema Hipermedial.
- Incorporar en el Sistema Multimedia algunos elementos de la cultura ecuatoriana, con la finalidad que el estudiante pueda asociar su entorno con el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Realizar la determinación de requerimientos de la aplicación a desarrollarse, con lo cual se buscará cubrir consideraciones de tipo técnico, funcional y pedagógico.
- Realizar el análisis y especificación de requerimientos, para ello se hará uso de la norma IEEE 830.
- Efectuar las pruebas que sean necesarias al sistema con el fin de obtener un producto de calidad que satisfaga las especificaciones y necesidades de los usuarios.
- Desarrollar el módulo de evaluación del Aprendizaje, con el cual se podrá elaborar un análisis estadístico del nivel de conocimientos adquiridos por los alumnos.

## 1.5 ALCANCE

El desarrollo del presente sistema se basará en la elaboración práctica y didáctica para la enseñanza de Ciencias Naturales orientada a los niños de 5<sup>to</sup> año de educación básica.

Este tipo de aplicación requerirá de un alto grado de flexibilidad y estabilidad, por lo que la determinación y seguimiento de la metodología OOHMD durante el desarrollo del sistema nos permitirá obtener un producto acorde a los requerimientos planteados, logrando así la utilización del mismo en un entorno real.

Cabe mencionar que cada uno de los contenidos contemplará una exposición teórica, ejercicios, auto-evaluación y juegos para el aprendizaje de los niños.

La aplicación a desarrollarse cubrirá los temas expuestos a continuación:

### **Ciencias de la Vida**

- **La vida y su diversidad**
  - ✓ Reino Vegetal
  - ✓ Reino Animal
  - ✓ Salud y Enfermedad
- **La vida y su interacción**
  - ✓ Factores Físicos del Ambiente
  - ✓ Factores Bióticos del Ambiente
  - ✓ Los organismos y el ambiente

### **Ciencias de la Tierra**

- **El Planeta Tierra**
  - ✓ El suelo y sus clases
  - ✓ El suelo y la agricultura
  - ✓ Composición del Agua
  - ✓ Composición del Aire
  - ✓ Conservación del suelo, agua y aire
- **La Materia**
  - ✓ Elementos y compuestos
  - ✓ Mezclas y combinaciones

– **La Energía.**

- ✓ Formas de Energía
- ✓ La luz: fuentes y propagación
- ✓ El calor y sus efectos
- ✓ Precauciones con el uso de la luz y el calor.

Este sistema se basará en una arquitectura hipermedia, es por ello que se ha considerado pertinente dividirlo en módulos claramente definidos a continuación:

**1.5.1 Descripción de los Módulos.**

a) **Base de Conocimientos:** La finalidad del mismo será el poder contener toda la información teórica de la aplicación.

b) **Programas Ejercitadores:** el objetivo principal del mismo consistirá en ejercitar al alumno en la aplicación de una serie de conocimientos o destrezas recién adquiridas. Dentro del mismo se evaluará las habilidades de los niños mediante cuestionarios, ejercicios recreativos y juegos multimedia sometidos a reglas. Con esto se podrá evaluar y realizar un muestreo del nivel de conocimientos adquiridos con el uso de este software, el cual se caracterizará por ser flexible y parametrizable. La finalidad del mismo consiste en ayudar al alumno a memorizar o consolidar la información fácilmente fragmentable en pequeñas unidades.

c) **Menú Principal:** este módulo concentrará todos los elementos multimedia del sistema, la finalidad del mismo es poder tener un mejor acceso al sistema.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 CONCEPTOS Y DEFINICIONES**

##### **2.1.1 Medio, Multimedia y sus Componentes**

###### **Medio**

Es un método utilizado para difundir la información, el cual responde a un proceso intelectual. Medio implica algo intermedio, lo que infiere que se basen en un estímulo y recepción<sup>1</sup>

###### **Estímulo, Medio y Recepción**

Un medio necesita una estimulación para que exista información a comunicar. Para que el estímulo y el medio de comunicación cumplan con un propósito, deben recibir información. El estímulo y la recepción forman parte de la comunicación, éstos funcionan sinérgicamente, en donde tanto el medio como el receptor responden a un estímulo.

###### **Propiedades de los Medios**

- Generan entornos flexibles
- Constituyen soportes de comunicación
- Potencian y aumentan el intelecto
- Multi-representan la realidad
- Reelaboran la información
- Emplean la imagen para apoyar la proposición

---

<sup>1</sup> Fuente Consultada: Libro “Interfases y Multimedia”, obt. Cit. pág. 1

## Multimedia

La multimedia se refiere a la tendencia de integrar dos o más tecnologías de difusión de información junto con el computador; esta combinación entrelazada de elementos puede ser: Texto, gráficos, imagen fija, imagen en movimiento (video/animaciones) y audio (música, voz, sonidos, etc.), que puede difundirse por computadora u otros medios electrónicos.

Los programas, los mensajes y el contenido presentado en un computador o en una pantalla de televisión constituyen un **proyecto multimedia**. Los proyectos pueden ser de dos tipos:

- ❖ Proyecto Lineal
- ❖ Proyecto No-Lineal

**Proyecto Lineal:** Es aquel que se caracteriza por que empieza y corre hasta el final, como por ejemplo cuando se da el control de navegación a los usuarios para que exploren a voluntad el contenido.

**Proyecto No-Lineal:** Llamado también *interactivo*, el mismo es un puente personal muy poderoso hacia la información.

### Elementos de un Sistema Multimedia

El término "sistema multimedia" involucra diversos elementos dentro de los cuales tenemos:

- La información misma a transmitir,
- Hardware y
- Software para su elaboración y funcionamiento.

**La información a transmitir:** El aspecto interdisciplinario de diseño y contenido de un mensaje sigue siendo fundamental en las aplicaciones multimedia, por ello es importante contar con un pedagogo como integrante del equipo de desarrollo.

**Hardware:** La mayor parte de las computadoras requieren de dispositivos adicionales para operar con los datos multimedia: audio y video, digitalizadores de documentos, tarjetas de captura de video y de reproducción de audio. Medios de almacenamiento masivo, como el CD-ROM, son también comunes para manipular esos datos, que exigen una gran cantidad de requerimientos.

**Software:** La reproducción de un título multimedia requiere de una computadora con características determinadas por los desarrolladores del producto, como extensiones multimedia a un sistema operativo particular. En algunos casos se requieren componentes de distribución de paquete con el que el título se integró, conocida como Authoring software: una herramienta principal para la elaboración de sistema multimedia, junto con programas asociados de dibujo, presentaciones y otros que trabajan bajo estándares en proceso de definición

### **Componentes Multimedia**

Al hablar del desarrollo de un "sistema multimedia" podemos apreciar que se involucran diversos componentes, los cuales son:

- Texto
- Sonido
- Imagen Estática
- Imagen Dinámica o en Movimiento
- Video

**Texto:** Se entiende por texto a una composición de caracteres o signos codificados en un sistema de escritura. El texto puede ser un segmento de información representado por un conjunto de caracteres que transmite un mensaje en forma escrita. En los sistemas multimedia se trabaja con texto elaborado (con formato) o simple (sin formato). El texto que contiene facilidades adicionales se conoce como hipertexto o hipermedia.

Los formatos de texto más utilizados son:

- **Formato DOC**

Archivo de texto capaz de almacenar datos referidos al formato del texto que contiene.

- **Formato TXT**

Archivo de texto que se abre con cualquier editor de textos.

- **Formato RTF**

Rich Text Format o formato de texto enriquecido. Permite guardar los formatos de texto más característicos. Este es generable y puede ser editado por Wordpad.

**Sonido:** El sonido es un recurso de gran importancia en el desarrollo de aplicaciones multimedia educativas, ya que permite que los usuarios desarrollen su atención frente al contenido presentado. En la actualidad los sistemas permiten sintetizar la voz humana de manera que ésta pueda ser almacenada en archivos digitales. El poder utilizar la voz humana para explicar, corregir o presentar un tema es de gran utilidad, generalmente este concepto se aplica si los usuarios son niños/as.

Los formatos de sonido más utilizados son:

- **Formato WAV (Waveform)**

Formato de archivos de audio de formas de onda para Windows. Este tipo de archivos ocupa mucho espacio en disco.

- **Formato MIDI**

Interfaz estándar en serie que permite la conexión de sintetizadores, instrumentos musicales y ordenadores o computadoras.

- **Formato RA (Real Audio)**

Es un formato ampliamente distribuido y usado, se supone que es capaz de reproducir sonido con fidelidad graduada.

- **Formato AU (Audio)**

Es el formato nativo de las estaciones de trabajo Sun y similares. Es poco conocido fuera del ambiente UNIX.

- **Formato AIFF**

Este es un formato de archivo de audio patentado. El formato de archivo de intercambio de audio (AIFF) y el formato de archivo de intercambio audio para compresión (AIFF-C) son formatos de muestras de sonido desarrollados por Apple y otros desarrolladores.

- **VQF**

VQF (Transform-domain Weighted Interleave Vector Quantization por sus siglas en inglés) es un nuevo formato de compresión de audio desarrollado por Yamaha, similar al MP3, pero con una mejor compresión y calidad de sonido.

- **Formato MP3**

MP3 (Moving Picture Expert Group). Este es uno de los formatos más difundidos debido a la calidad y tamaño del sonido, emplea algoritmos de compresión que permiten registrar los sonidos con un mínimo de pérdida de calidad. El formato MP3 (Mpeg Layer III) no es más que un wav (wave) con una calidad muy elevada de compresión.

**Cuadro 2.1: Comparación de Formatos de Sonido**

<b>Formato</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Calidad</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Desventaja</b>
WAV	Windows	Óptimo y flexible	5.3MB	No es portable
MP3	Windows	Excelente, depende del Wav originario	440 KB	Equipo potente
AIFF	Macintosh	-	-	Solo en Plataforma Mac.
MIDI	Windows	Sonido Puro	21 KB	No es bueno para voz
RA	Windows	Suficiente para sus fines	850 KB	Mejor resultado a nivel de Web.

### ▪ **Imagen Estática**

Al hablar de imágenes estáticas se habla de “...fotos a color, blanco y negro, dibujos, pinturas, grabados, esquemas, gráficos, carteles.....”<sup>2</sup>.

Existen dos tipos de imágenes estáticas que son:

- ✓ **Mapa de Bits:** Es una imagen formada por un conjunto de píxeles o puntos, donde cada mapa de bits tiene sus propias características como son: color y/o textura.
- ✓ **Imágenes Vectoriales:** Este tipo de imágenes se compone de vectores, es decir de líneas (curvas y otros elementos gráficos planos.)

Los formatos más comunes empleados en imágenes estáticas son:

### ▪ **Formato GIF**

(Graphic Interchange Format). El formato GIF fue desarrollado por CompuServe para proveer de un formato estándar que fuera independiente del tipo de máquina que se usara. El formato GIF está limitado a un máximo de 256 colores.

### ▪ **Formato JPG o JPEG**

Este formato es bastante utilizado ya que es muy útil para la compresión de imágenes fotográficas. Acepta imágenes en escala de grises y puede llegar a utilizar más de 16 millones de colores.

### ▪ **Formato PNG**

(Portable Network Graphic). Este formato es robusto ya que puede almacenar datos de gama y cromacidad mejorando el color, este formato trabaja con herramientas como Macromedia.

### ▪ **Formato BMP**

Este formato de imágenes es propio de Windows. Una de las dificultades del mismo es la escasa compresión que realiza en los archivos por lo que ocupa casi 1MB.

---

<sup>2</sup> Fuente Consultada:”<http://cueyatl.uam.mx/chinampa/educa.html>”

- **Formato SWF**

(Shockwave Flash). Este formato es muy extendido en la Web, ya que permite sitios ricos en animación y sonido a la vez que genera pequeñas aplicaciones interactivas. Para la visualización de las mismas es necesario tener el plug-in de Macromedia.

**Cuadro 2.2: Comparación de Formatos de Imagen**

<b>Formato</b>	<b>Colores</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Animación</b>	<b>Transparencia</b>	<b>Compresión</b>
GIF	256	Ligero	Si	Si	Sin pérdida
JPG	16 millones	Ligero/Normal	No	No	Con pérdida
PNG	-	Normal	Si	Color Alfa	Sin pérdida
BMP	-	Pesado	No	No	Con pérdida

- **Imagen en Movimiento**

La imagen en movimiento es una proyección sucesiva de una serie de imágenes fijas secuenciales a cierta velocidad, las mismas que dan la sensación de movimiento a la vista del ojo. Esta se divide en lo que es el video y la animación.

**Animación:** La animación es el arte visual de representar movimiento. Se basa en la ilusión de movimiento que se crea al proyectar imágenes en secuencia. Algunos de los formatos empleados en animación son:

- **Formato GIF**

Son altamente difundidos en Internet y los sistemas de autor incorporan la utilización de este formato, el mismo permite obtener animaciones de alta calidad y con un tamaño de archivo muy adecuado.

- **Formato SWF**

Este tipo de archivo fue desarrollado por Macromedia Flash, entre las ventajas se puede mencionar la versatilidad en su utilización, calidad de sus diseños, el tamaño de los archivos , la posibilidad de incorporar no sólo el aspecto gráfico, sino también el interactivo ya que se pueden crear RollOver para botones, y menús desplegables.

**Video:** La palabra video hace referencia a un proceso de registro de imagen y sonido electromagnético, es una mezcla de imagen y sonido en un solo archivo digital. La fidelidad de una imagen de video se mide por los mismos parámetros de audio e imagen que la componen, así como por una variable adicional que corresponde al número de cuadros que se exponen por segundo.

Los formatos de video más comunes son:

- **Formato AVI**

AVI (Audio Video Interleaved), este formato tiene una alta calidad en sus presentaciones de video, pero una de las desventajas es que este tipo de archivo es muy grande. Este formato fue creado para películas de Microsoft Video for Windows. AVI no utiliza una sola línea de tiempo común para rodar imágenes y sonidos, así que estas películas algunas veces exhiben problemas de sincronización en audio y vídeo.

- **Formato MPEG**

(Moving Pictures Expert Group). Este es un formato que realiza una alta tasa de compresión al igual que el formato de audio MP3, y requiere de altas prestaciones a su decodificación. El formato mpeg es muy popular en PC compatibles. Más de 70 compañías se reunieron y al amparo de la ISO generaron un estándar para compact discs, televisión por cable, transmisión satelital directa y televisión de alta definición. Los archivos en formato MPEG tienen extensión .mpeg o .mpg.

- **Formato QT**

(Quick Time). El formato QuickTime fue creado originalmente por Apple y usado en los computadores Macintosh. Reúne audio, animación, video y capacidades interactivas. Los archivos quicktime tienen extensión .qt y .mov..

- **Formato MOV**

MOV (Movie). Este formato presenta buenas presentaciones en cuanto a su velocidad de transmisión y aparición lo que lo hace adecuado para las aplicaciones multimedia, pero el mismo requiere de software adicional como el Quick Time de Apple.

### **2.1.2 Aplicaciones de Multimedia**

Es ventajoso utilizar multimedia cuando las personas necesitan tener acceso a información electrónica de cualquier tipo, ya que mejora la retención de la información presentada, permitiendo mantener la atención y el interés de los usuarios.

También proporciona una vía para llegar a personas que tienen computadoras, ya que presenta la información en diferentes formas a la que están acostumbrados<sup>3</sup>

#### **Multimedia en los Negocios**

Las aplicaciones de multimedia en los negocios incluyen: presentaciones, capacitaciones, mercadotecnia, publicidad, demostración de productos, bases de datos, catálogos y comunicaciones en red. El correo de voz y vídeo conferencia, se proporcionan muy pronto en muchas redes de área local (LAN) u de área amplia (WAN). En el caso de los programas de presentaciones se puede agregar clips de audio y vídeo a las presentaciones de "diapositivas" pantalla por pantalla (slide show) de gráficas y textos.

#### **Multimedia en las Escuelas**

Las escuelas son quizá los lugares donde más se necesita multimedia. Actualmente ya se puede palpar los cambios radicales causados por el uso de Multimedia principalmente en el proceso de enseñanza, ya que los estudiantes han descubierto que pueden ir más allá de los límites de los métodos de enseñanza tradicionales. De hecho, en algunos casos los maestros se convertirán en guías y orientadores en el proceso de aprendizaje, en lugar de ser los proveedores primarios de información y comprensión, el estudiante será el núcleo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los CDS traen

---

<sup>3</sup> Fuente Consultada: Libro "Todo el Poder de Multimedia", Tay Vaughan, obt. Cit. Pág. 10-21

actualmente la mayoría de los trabajos de multimedia al salón de clases, actualmente están disponibles una inmensa cantidad de títulos educativos para diferentes grados escolares y para todas las áreas.

### **Multimedia en el Hogar**

Finalmente, la mayoría de los proyectos de multimedia llegan a los hogares a través de los televisores o monitores con facilidades interactivas, ya sea en televisores a color tradicionales o en los nuevos televisores de alta definición, la multimedia en estos televisores probablemente llegará sobre una base pago-por- uso a través de la autopista de datos.

Actualmente, los consumidores caseros de multimedia poseen una computadora con una unidad de CD-ROM, o un reproductor que se conecta a la televisión, muchos hogares ya tienen aparatos de videojuego Nintendo, Sega o Atari conectados a su televisor. La casa de futuro será muy diferente cuando los costos de los aparatos y televisores para multimedia se vuelvan accesibles al mercado masivo, y la conexión a la autopista de datos.

### **Multimedia en los Lugares Públicos**

En hoteles, estaciones de trenes, centros comerciales, museos y tiendas multimedia estará disponible en terminales independientes o quioscos para proporcionar información y ayuda. Estas instalaciones reducen la demanda tradicional de personal y puestos de información, agregan valor y pueden trabajar las 24 horas, aún a medianoche, cuando la ayuda humana está fuera de servicio.

### **Realidad Virtual**

En multimedia, donde la tecnología y la invención creativa convergen, se encuentra la realidad virtual, o VR (Virtual Reality). Los lentes cascos, guantes especiales y extrañas interfaces humanas intentan colocarlo dentro de una experiencia parecida a la vida misma. La mayoría de los actuales programas de diseño asistidos por computadora (CAD) ofrecen capacidades de tercera dimensión; muchos incluso proporcionan facilidades para crear recorridos en formato de película digital. Es así que podemos decir que la Realidad Virtual es una extensión de multimedia que utiliza los elementos básicos de ésta década, como

imágenes, sonido y animación. Puesto que requiere de retroalimentación por medio de cables conectados a una persona, la realidad virtual es tal vez multimedia interactiva en su máxima expresión.

## **En la Web**

Con la aparición del WWW (World Wide Web), empezó poco a poco la revolución multimedia, es decir que todo está relacionado, con ello los ordenadores eran cada vez más potentes, y cada vez hay más usuarios con ordenadores domésticos. Es así que el mismo es considerado como el boom de la tecnología.

## **La W3C**

El World Wide Web Consortium(W3C) <sup>4</sup>, es un consorcio internacional que produce estándares para la World Wide Web (o Telaraña Mundial). Está dirigida por Tim Berners-Lee, el creador original de URL (Uniform Resource Locator) conocido como Localizador Uniforme de Recursos), HTTP (HyperText Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y HTML (Lenguaje de Marcado de HiperTexto) que son las principales tecnologías sobre el que se basa la Web.

### **La misión del W3C es:**

“Guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web.”<sup>5</sup>

Un estándar pasa por los siguientes estados :

- **Working Draft** (Borrador de trabajo)
- **Last Call** (Última convocatoria)
- **Proposed Recommendation** (Propuesta de recomendación)
- **Candidate Recommendation** (Recomendación candidata)

---

<sup>4</sup> Fuente Consultada: [http://es.wikipedia.org/wiki/World\\_Wide\\_Web\\_Consortium](http://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium)

<sup>5</sup> Fuente Consultada: <http://www.w3c.es/Consortio/>

Finaliza con la aprobación de la "Recomendación", lo que equivale a una homologación de la propuesta, es decir, un nuevo estándar público y abierto para la Web. La mayoría de estas recomendaciones son secundadas por los fabricantes de herramientas (navegadores, editores, buscadores) y tecnologías (servicios Web, directorios, registros). Esta competencia en exclusiva del W3C para crear estándares abiertos es crucial, pues de ella depende que ningún fabricante alcance nunca el monopolio de explotación de la Web.

## **2.2 SOFTWARE EDUCATIVO.**

### **2.2.1 Definición de Software Educativo**

Son los programas para ordenador creados con la finalidad de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Dentro de todo este concepto se engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador, hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador, que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos<sup>6</sup>.

### **2.2.2 Características del Software Educativo**

Los programas educativos se orientan hacia diferentes materias entre las cuales citaremos: matemáticas, idiomas, ciencias naturales, ciencias sociales, dibujo, etc.; todo esto a partir de diversas formas como cuestionarios, facilitando así la información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos. Otro aspecto relevante es que proporciona un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos, además de que presenta posibilidades de interacción.

---

<sup>6</sup> Fuente Consultada: <http://www.inf.udec.cl/revista/edicion6/psalcedo.htm>

Las características esenciales que presenta son:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos
- Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

### **2.2.3 Funciones del Software Educativo**

Al aplicar a la realidad educativa, los programas didácticos realizan ciertas funciones básicas y propias de los medios, y en algunos casos según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades determinadas.

Las funciones que pueden realizar los programas son:

- 1. Función Informativa:** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información organizada de la realidad a los estudiantes. Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

2. **Función Instructiva:** Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos.
  
3. **Función Motivadora:** Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
  
4. **Función Evaluadora:** La interactividad de estos materiales, les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes.  
Esta evaluación puede ser de dos tipos:
  - a. **Implícita:** Cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador
  
  - b. **Explícita:** Cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.
  
5. **Función Investigadora:** Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.
  
6. **Función Expresiva:** Desde el ámbito de la informática, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc. Otro aspecto a considerar al respecto es que los ordenadores no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.

7. **Función Metalingüística:** Mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
  
8. **Función Lúdica:** Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.
  
9. **Función Innovadora:** Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso.

## 2.3 SISTEMAS MULTIMEDIA

### 2.3.1 Definición

Los Sistemas Multimedia son aquellos sistemas que contienen y presentan texto, imágenes, sonido, video y animación, pero sin enlaces entre estos elementos de información.

Cuando el desarrollador multimedia permite a un usuario final el controlar ciertos elementos y cuándo deben presentarse, se le llama *multimedia interactiva*. Al momento en que se le proporciona una estructura de elementos ligados a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces *multimedia interactiva* se convierte en *Hipermedia*. Un proyecto Multimedia no tiene que ser interactivo para llamarse multimedia, el determinar cómo interactuará y navegará un usuario a través del contenido de un proyecto requiere de gran atención al mensaje que se requiere enviar, el guión que describe los parámetros del proyecto, a las ilustraciones y a la programación.

Las aplicaciones multimedia comprenden productos y servicios que van desde la computadora (y sus dispositivos "especiales" para las tareas multimedia, como bocinas, pantallas de alta definición, etc.) donde se puede leer desde un disco compacto hasta las comunicaciones virtuales que posibilita Internet, pasando por los servicios de vídeo interactivo en un televisor y las videoconferencias

### **2.3.2 Reseña Histórica de los Sistemas Multimedia**

La Multimedia se inicia en 1984. En ese año, Apple Computer lanzó la Macintosh, la primera computadora con amplias capacidades de reproducción de sonidos equivalentes. Esta característica, unida a que su sistema operativo y programas se desarrollaron, en la forma que ahora se conocen como ambiente Windows, propicios para el diseño gráfico y la edición, hicieron de la Macintosh la primera posibilidad de lo que se conoce como Multimedia.

El prefijo MULTI -del latín multus- significa mucho y explica la idea de multiplicidad o de un número considerable de medios asociados o independientes. Aunque este concepto es tan antiguo como la comunicación humana, ya que al expresarnos en una charla normal hablamos (sonido), escribimos (texto), observamos a nuestro interlocutor (video) y accionamos con gestos y movimientos de las manos (animación), apenas ahora, con el auge de las aplicaciones multimedia para computador, este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual.

La tecnología de multimedia toma auge en los video-juegos, a partir de 1992, cuando se integran: audio (música, sonido estéreo y voz), video, gráficas, animación y texto al mismo tiempo. La principal idea multimedia desarrollada en los video juegos es que se pueda navegar y buscar la información que se desea sobre un tema sin tener que recorrer todo el programa, que se pueda interactuar con la computadora y que la información no sea lineal sino asociativa<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Fuente Consultada: PC WORLD, No.119, 1993, 2344

En cuanto al desarrollo de las aplicaciones multimedia se puede hablar que a principios de los años 80 el soporte tecnológico existente condicionaba su crecimiento especialmente si nos referimos al campo educativo. Desde este punto de vista, se puede hablar de tres etapas marcadas, cada una asociada a una “tecnología” y, a una concepción de multimedia.

En una primera etapa desde el punto de vista tecnológico el empleo del Video Interactivo caracterizado principalmente por una alta calidad y acceso a las imágenes de video, aunque con una notable reducción del texto; hace de este tipo de aplicaciones muy costosas e inalcanzables para el área educativa.

Desde el punto de vista pedagógico surgen los conocidos Tutoriales, descritos según (Bartolomé Pina, 2000)<sup>8</sup> como: “Un tutorial es un programa que guía al alumno en su aprendizaje, proporcionándole información y proponiéndose actividades que, supuestamente, deberían confirmar, reforzar o provocar el aprendizaje”.

La segunda etapa se inicia a principio de los 90 con la introducción de la tecnología del CD-ROM, esta tecnología sirvió de soporte para enciclopedias, films y especialmente para juegos, debido al alto porcentaje de aplicaciones multimedia que se centraban en los conocidos Video-Juegos.

El empleo de gráficos e imágenes reemplazó en ciertos casos, el excesivo volumen de texto que se apreciaba en los tutoriales, el desarrollo de aplicaciones con diseños más atractivos permitieron el nacimiento de la hipermedia y la introducción de elementos multimedia que facilitaban el manejo de la información, dirigiendo el mercado especialmente a la educación y el hogar. En este punto surgieron los conocidos “Libros Multimedia” cuya definición es la siguiente: “Los libros multimedia infantiles son programas lineales, compuestos por una serie de escenas. En cada escena el niño puede interactuar con objetos”<sup>9</sup>.

Con relación a las enciclopedias, a mediados de los años 90, también han evolucionado, pasando a incluir lo que podríamos denominar como “herramientas multimedia para el conocimiento”, es decir herramientas que permiten reflexionar al usuario.

---

<sup>8</sup> Fuente Consultada: Bartolomé Pina Antonio, “Sistemas Multimedia en educación”, <http://www.lmi.ub.es/cursos/monterrey/mded/diseemm/articulo.html>

<sup>9</sup> Fuente Consultada: Bartolomé Pina Antonio, “Sistemas Multimedia en educación”, <http://www.lmi.ub.es/cursos/monterrey/mded/diseemm/articulo.html>

La tercera etapa se inicia con la aparición de la tecnología DVD (Digital Versatile Disc), un disco óptico aparentemente similar al CD-ROM pero que se distingue por su mayor capacidad, entre otros. Desde el punto de vista pedagógico, surge una nueva etapa en lo referente a simulaciones avanzadas, con un alto nivel de realismo.

En la actualidad, los sistemas multimedia son situados en el desarrollo de aplicaciones de aprendizaje completas, donde se emplea los distintos medios existentes como texto, sonido, gráficos, imágenes y otros, permitiendo el desarrollo de las capacidades intelectuales y naturales del estudiante. Los mismos abarcan infinidad de áreas temáticas, así como también poseen una gama de posibilidades didácticas, y técnicas pedagógicas que permiten no solo que el estudiante reciba información sino que interactúe con ella, incorporando también elementos de auto-evaluación.

### **2.3.3 Características de los Sistemas Multimedia**

Para que una aplicación multimedia sea considerada como tal, debe tener las siguientes características:

**Interacción:** Debe dejar un margen o espacio adecuado de interacción entre el alumno y el programa.

**Abierto:** Que permita la modificación de los contenidos de la base de datos.

**Facilidad:** Que el usuario no tenga dificultades a la hora de manejarlo.

**Calidad técnica:** Los sonidos, los textos y los gráficos deben tener un mínimo de calidad de manera que facilite y no dificulte la recepción de la información.

**Capacidades y habilidades que debe fomentar:** Creatividad, originalidad, flexibilidad de pensamiento, trabajo cooperativo, análisis/síntesis, planificación de objetivos, organización de las ideas, evaluación del proceso y, en menor medida del resultado, auto evaluación, exploración y búsqueda de información, reflexión.

**Motivación:** Debe despertar el interés e incrementar el grado de participación del alumno.

**Adecuación:** Debe adecuarse a las características del alumnado al que va dirigido.

**Atención a la diversidad:** Debe atender a la diversidad del alumnado que muchas veces presenta necesidades educativas especiales diferentes al grupo de clase.

**Enseñanza individualizada:** El sistema debe facilitar el autoaprendizaje.

**Ayuda:** Debe resolver las dudas y facilitar la búsqueda de información tanto dentro del mismo programa como con el uso de otros materiales externos.

**Proceso:** Todo programa debe trabajar el proceso de elaboración de la actividad y no pedir exclusivamente la obtención del resultado final.

**Claridad:** La información presentada en el sistema debe ser clara.

**Rentabilidad temporal:** El uso del programa debe ser rentable, es decir, debe ser adecuado en el tiempo de respuesta al tratamiento de la información, debe permitir la adquisición de los conocimientos en un tiempo razonable, etc.

**Eficaz:** Debe perseguir la consecución de los objetivos marcados en un principio.

**Estrategia Didáctica:** Debe combinar diferentes estrategias como son la exploración guiada y el libre descubrimiento y, en menor medida, utilizar la enseñanza dirigida.

**Refuerzos:** El alumno debe sentirse reforzado en todo momento tanto en los errores como en los aciertos.

**Accesibilidad Económica:** El sistema debe permitir económicamente a los diferentes usuarios su adquisición.

#### **2.3.4 Tipos de Multimedia**

**Multimedia Interactiva:** Se habla de hipermedia interactiva cuando al usuario final se le permite ser el observador de un proyecto multimedia, y a la vez el mismo podrá controlar ciertos elementos de cuándo deben presentarse.

**Hipermedia:** Es cuando se proporciona una estructura ligados a través de los cuales el usuario puede navegar, entonces, multimedia interactiva se convierte en Hipermedia.

No sólo se debe comprender cómo hacer que cada elemento sea dinámico, sino también se necesita saber cómo utilizar las herramientas computacionales y las tecnologías de multimedia para que trabajen en conjunto. Las personas que tejen los hilos de multimedia para hacer una alfombra esplendorosa son desarrolladores de multimedia.

#### **2.3.5 Funciones de los Sistemas Multimedia Educativos.**

Un sistema multimedia es un sistema comunicativo y como tal puede incluir una o varias funciones dependiendo del objetivo final al que ese desee llegar. En la siguiente tabla se resume las principales funciones de un sistema multimedia educativo.

**Tabla 2.1: Funciones de los Sistemas Multimedia**

<b>FUNCIÓN</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>TIPO DE PROGRAMAS</b>
<b>Informativa</b>	Proporcionar información de la realidad a través de contenidos y actividades.	Bases de datos tutoriales simuladores
<b>Instructiva</b>	Orientan y regulan el aprendizaje	Tutoriales
<b>Entrenadora</b>	Ayudan a los procesos de aprendizaje mediante la interactividad y una buena estructuración de la información.	Todos
<b>Motivadora</b>	Proporcionar elementos que llaman la atención del estudiante, manteniendo su interés en puntos importantes dentro del proceso de aprendizaje.	Todos
<b>Evaluadora</b>	El estudiante puede ir evaluando sus conocimientos o habilidades implícitamente (pregunta-respuesta) o explícitamente (informes de valoración) interactuando con el ordenador.	Tutoriales
<b>Explorar Experimentar</b>	Proporcionar información al estudiante para que pueda ser manipulada como el uso de variables del sistema.	Bases de Datos Simuladores
<b>Metalingüística</b>	El estudiante puede ir familiarizándose con el lenguaje del ordenador.	Todos

## 2.4 HEURÍSTICA DEL DISEÑO

La multimedia se apoya de un conjunto de medios para expresar una idea. Dentro de estos medios tenemos el video, sonido, imagen, otros. Para que un sistema multimedia cumpla sus objetivos debe cumplir con ciertas características como:

**Consistencia:** El sistema debe conservar una cierta uniformidad en el modelo utilizado: las funciones, entrada de datos, salida de datos, otros. Estas características permitirán al usuario familiarizarse con la forma de operación global del sistema. En el caso de los sistemas multimedia enfocados a la pedagogía la consistencia es un requisito fundamental.

Los usuarios deben aprender fácilmente la operación del sistema, las interfaces deben mantener herramientas de ayuda y navegación similares.

**Retroalimentación:** Un sistema multimedia debe cuidar la forma como envía información al usuario. Los mecanismos a ser utilizados deben ser especialmente cuidados ya que esta es la respuesta del sistema al usuario. Los sistemas multimedia deben estar preparados para recibir entradas incorrectas del usuario, y manejar mensajes de error e informativos de manera adecuada.

**Minimizar la posibilidad de errores:** En caso de manejar información que puede llegar a ser crítica se recomienda utilizar mecanismos que permitan deshacer o corregir. Adicionalmente es recomendable la utilización de archivos de respaldos que permitan volver a la última configuración utilizada.

**Claridad Visual:** Un sistema multimedia es netamente visual por lo que es fundamental considerar la claridad visual, la codificación visual, la consistencia visual y los principios de distribución adecuados. Se debe tener especial cuidado con los colores a ser utilizados, la teoría del color es muy clara en cuanto a los colores adecuados. El orden y la estructura de las interfaces deben ser evaluados.

**Facilidad de Instalación:** Los sistemas multimedia deben ser fácilmente instalables por personas sin un elevado conocimiento de informática. El proceso de instalación debe ser guiado por un asistente en línea o manual de usuario.

**Diseño General, Claro y Atractivo:** Al ser un sistema multimedia un producto netamente visual, la estructura de las interfaces son fundamentales para el mismo. Como todo sistema multimedia se debe contar con el apoyo de las ayudas auditivas y visuales.

**Calidad Técnica y Estética:** Los sistemas multimedia deben guardar un estricto orden en cuanto a texto, menús, imágenes, video, sonido, otros.

**Originalidad:** La utilización de ideas nuevas y originales es uno de los principales atractivos que mantendrá a un usuario interesado en un sistema multimedia.

**Capacidad de Motivación:** Los mecanismos que el sistema maneje para fomentar la utilización del mismo por parte del usuario son básicos.

**Enfoque Actual:** El sistema debe tener en cuenta la realidad actual para llegar a ser útil<sup>10</sup>.

#### **2.4.1 Heurísticas del Diseño desde el punto de vista de Hardware**

Desde el punto de vista de Hardware, el desarrollo de una aplicación multimedia requiere de un grupo de elementos y equipos físicos, que le permitan al desarrollador emplear estas herramientas en aspectos relacionados a: diseño, comunicación, despliegue, audición, etc.

A continuación se citarán algunos de los siguientes elementos:

##### **Dispositivos de entrada<sup>11</sup>:**

En la actualidad disponemos de varios tipos de elementos de entrada de información en un sistema multimedia, algunos de estos se los mencionará a continuación:

##### **Teclados**

Los teclados proporcionan varias respuestas táctiles. La mayoría posee un total de 101 teclas.

##### **Ratón**

El ratón es una herramienta estándar, la misma permite interactuar con una interfaz gráfica de usuarios, aunque el ambiente Windows acepta la entrada del teclado en lugar de las acciones de apuntar y hacer clic del ratón.

---

<sup>10</sup> Fuente Consultada: Vásconez Sebastián, “Espe Comunitaria”, obt. Cit. pág. 4

<sup>11</sup> Fuente Consultada: Heurística

Multimedia, <http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml>

Los botones del ratón son otra forma de entrada para el usuario, por ejemplo esta el proceso de señalamiento y doble clic para abrir un documento.

### **Lápiz óptico**

Este es un dispositivo cilíndrico, su aspecto es el de un puntero, que esta conectado a un ordenador mediante un cable por uno de sus extremos, mientras que en el otro posee una célula fotoeléctrica que es sensible a los electrones de barrido de la pantalla; de esta manera el puntero conoce el punto exacto en el que se encuentra.

### **Cámaras Digitales**

Este dispositivo permite reproducir las imágenes en cualquier televisor o por medio de un digitalizador para llevarla a una computadora. Una vez grabada la imagen en el ambiente de la computadora, puede ser fácilmente exportadas a varias aplicaciones.

### **Dispositivos de reconocimiento de voz**

Estos dispositivos recogen a través de sensores la voz humana y la transforman en información entendible por el ordenador.

### **Escáner**

Este dispositivo se encarga de capturar imágenes o documentos, este proceso se lo realiza mediante un barrido del mismo, utilizando una serie de pequeñas células fotoeléctricas que convierten el documento en un mapa de bits que el ordenador puede entender.

### **Tarjetas digitalizadas de video**

Este dispositivo convierte una señal analógica de video en una señal que el ordenador pueda entender y utilizar.

## **Dispositivos de salida<sup>12</sup>:**

Algunos de los dispositivos de salida que se pueden utilizar en un ordenador multimedia son:

### **Pantalla**

Este es un dispositivo de visualización, dentro de estos tenemos: monitores, cañones de video, etc.

### **Impresoras**

Este dispositivo se caracteriza porque producen la salida de la información en papel. Los diversos tipos de impresoras se clasifican por el método de impresión que utilizan.

## **Programas<sup>13</sup>:**

A continuación vamos a mencionar algunos programas útiles que se utilizan en multimedia:

- **Programas de edición de sonido**

Estos programas permiten que los sonidos digitalizados y MIDI puedan editarse a la vez, es decir ver la música mientras se la escucha. Ejemplo: GoldWave, Sound Edit Pro, Cool Edit Pro, Sound ForgeX.

- **Programas de pintura y dibujo**

Estos programas son utilizados para producir excelentes imágenes de mapas de bits; el de dibujo para trazar con mayor facilidad en papel utilizando post script o cualquier sistema que realce las páginas. Ejemplo: Fireworks, Corel Draw.

---

<sup>12</sup> Fuente Consultada: *Heurística Multimedia*, <http://www.elrinconuniversitario.com>

<sup>13</sup> Fuente Consultada: *Heurística Multimedia*, <http://www.monografias.com/trabajos10/mmedia/mmedia.shtml>

- **Programas de edición de imágenes**

Estas herramientas son especializadas para realzar y retocar las imágenes de mapas de bits existentes, usualmente designadas como separación de color de impresiones. Ejemplo: Adobe Photoshop, Image Ready, Illustrator

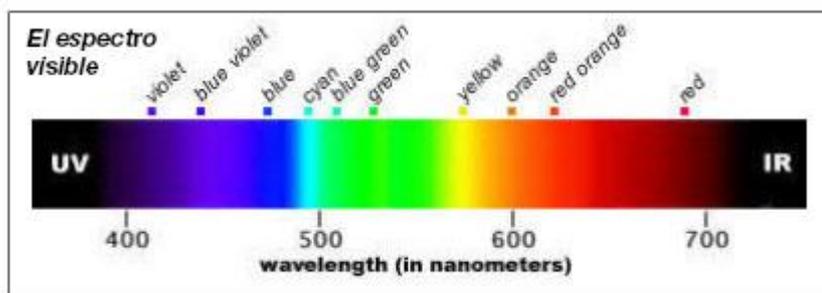
- **Programas de video, animación y películas digitales**

Estos programas permiten la creación de animaciones en base a una secuencia de gráficos de mapas de bits que dan la apariencia de movimiento. Ejemplo: Adobe Premier, Adobe Audition.

## 2.5 TEORÍA DEL COLOR

### 2.5.1 Color es Luz

La luz proviene de un átomo cuando un electrón pasa de un nivel de energía más grande a otro más bajo; cada átomo produce solamente colores específicos. El color es un componente vital de multimedia. El color es la frecuencia de la onda de luz dentro de la angosta banda del espectro electromagnético que puede ver el ojo del hombre.



**Figura 2.1: Espectro visible (color)**

El ojo puede diferenciar entre millones de colores, o *matices*, que consisten en combinaciones de rojo, verde y azul. Mientras se envía información de color al cerebro, otra parte de la mente maneja los datos que pasan para que pueda hacerse el reconocimiento cognitivo respectivo.

El verde, azul, amarillo, anaranjado, púrpura, rosa, castaño, negro, gris y blanco son los diez nombres de colores más comunes en todas las lenguas y culturas<sup>14</sup>.

Es importante emplear los colores de acuerdo a la tarea que el usuario realiza, la siguiente tabla identifica el significado de los colores en una interfaz gráfica:

**Tabla 2.2: Significado del Color<sup>15</sup>**

Color	Significado
Rojo	Parada, error, falla
Amarillo	Advertencia, precaución, estado de demora
Verde	Listo para seguir, encendido
Colores fríos	Denotan calma
Colores cálidos	Denotan excitación

### 2.5.1.1 Colores Primarios

Los colores primarios son los constituidos por los tres colores principales llamados RGB que conforman los colores: Red (rojo), Green (verde) y Blue (Azul).

A estos colores se los denomina como sustractivos, ya que al interponerse uno contra otro reducen o cambian su color. Por tal motivo la suma de estos tres colores luz generan LUZ. Cuando el ojo humano percibe un color, los colores que realmente están actuando son los que le hacen falta a este que vemos para convertirse en luz(blanco).

### 2.5.1.2 Colores Complementarios

Se conoce también como colores pigmento o de impresión, son los que manejamos usualmente, y se forman a partir de las combinaciones de los colores luz y estos son: azul,

---

<sup>14</sup> Fuente Consultada: Libro “Todo el Poder de Multimedia”, Tay Vaughan, obt. Cit. pág. 292-298

<sup>15</sup> Fuente Consultada: Bianchini Adelaida, “Metodología para el Desarrollo de aplicaciones educativas en ambientes multimedios”, <http://www ldc.usb.ve/abianc/mmm.html>

rojo y amarillo en su forma original en donde se llaman CYAN ,MAGENTA y AMARILLO; llamados los colores puros.

### 2.5.1.3 Colores para Niños

Los niños están repletos de energía, se visten en colores vivos, y si se les da la opción de elegir, van directamente a los divertidos colores de neón. Cuando los audífonos son bonitos, a los niños les resulta más fácil enseñárselos a los amigos y a los maestros del colegio y explicarles su funcionamiento.

Recopilando documentación sobre organización de colecciones infantiles, se detectó que en muchas bibliotecas infantiles, la clasificación decimal Universal y la clasificación Dewey son entendidas como lo mismo, e incluso se identificaron documentos en Internet que así lo dan a entender. Asimismo, muchas bibliotecas para niños han organizado sus colecciones mediante el sistema Dewey, al cual le asignan aleatoriamente un color por clase, aún cuando existe el Código Junior en colores que ya ha preestablecido los colores asignados por temas.

“Ahora bien, en cuanto al tema al tema de clasificación por nivel de usuario, también resulta un tema inexplorado en término de acuerdos y criterios por ejemplo en bibliotecas en otros países se ha usado las siguientes clasificaciones:

Círculo amarillo:	para niños de 0 a 3 años
Círculo verde:	para niños de 4 a 6 años
Círculo azul:	para niños de 7 a 9 años
Círculo rojo:	para niños de 10 a 12 años

O bien

Amarillo	= primeros lectores
Morado	= lectores iniciales
Verde	= jóvenes lectores.” <sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Fuente Consultada: Baird, Nicola. Setting up and running a School library. London, VSO, 1994. 137 p.

## 2.5.2 Manejo del color por computador

La luz reflejada que llega a su ojo desde una hoja impresa está compuesta por diminutos puntos de medios tonos de algunos colores primarios. En contraste, los monitores de las computadoras son como el sol, fuente de luz. En la parte trasera de la cara de espejo de un monitor se encuentran miles de puntos de un compuesto químico de color fosforescente (rojos, verdes y azules) que son bombardeados por electrones que pintan la pantalla a grandes velocidades. Estos puntos son de un diámetro de alrededor de .30m.m, y están colocados a poca distancia. Los puntos rojos, verdes y azules se encienden cuando el rayo de electrones choca contra ellos; así, el ojo ve la combinación de rojo, verde y azul (RGB) y la interpola.

Los modelos o metodologías para especificar los colores en términos de la computadora son **RGB, HSL, CMYK, CIE** y otros.

- a) **RGB (rojo, verde y azul):** es la especificación de color que contempla al rojo, verde y azul los cuales se encuentran en el rango de 0 y 65535.
  
- b) **HSL (matiz, saturación e iluminación):** aquí se establece el matiz o color como un ángulo entre 0 y 360 grados en un círculo de color, y la saturación, brillantez e iluminación como porcentajes. Lo relacionado a la iluminación o brillantes es el porcentaje de negro o blanco que se mezcla con un color.
  
- c) **CMYK:** este modelo es menos aplicable a la producción multimedia. Se utiliza básicamente en las imprentas donde el cian, el magenta, el amarillo y el negro se usan para imprimir separación de color.
  
- d) **CIE:** este describe el valor del color en términos de frecuencia, saturación y luminosidad (azul/verde o rojo/verde), que corresponden a los colores percibidos por los receptores de los conos del ojo. El CIE se apega más a la forma en que el ojo percibe el color.

## **2.6 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

### **2.6.1 Tipos de Herramientas**

El equipo de herramientas básicas para desarrollar proyectos de multimedia contiene uno o más sistemas de desarrollo y varias aplicaciones de edición de texto, imágenes, sonidos y video en movimiento. Estas herramientas de programación están diseñadas para administrar los elementos de multimedia individualmente y permiten interactuar con los usuarios. Las herramientas empleadas para crear y editar elementos de multimedia en las plataformas Windows y Macintosh se listarán a continuación:

#### **Pintura y Dibujo**

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| ✓ Canvas          | ✓ Designer    |
| ✓ Corel Draw      | ✓ DeskDraw    |
| ✓ Cricket Paint   | ✓ Illustrator |
| ✓ ColorStudio     | ✓ ImageStudio |
| ✓ Delta Graph Pro | ✓ Windows     |
| ✓ Draw            |               |

#### **CAD y 3D**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ✓ 3-D Studio | ✓ Model Shop |
| ✓ AutoCad    | ✓ Super 3D   |
| ✓ MiniCad+   | ✓ Three-D    |

#### **Edición de Imágenes**

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ✓ Color Studio     | ✓ Jag II          |
| ✓ Digital Darkroom | ✓ Adobe Photoshop |
| ✓ Gallery Effects  | ✓ Picture         |
| ✓ Publiiser        |                   |

## **Ocr y Texto**

- ✓ Ovni Page
- ✓ Perceive
- ✓ TypeAlign
- ✓ Typestry
- ✓ TypeStyler

## **Edición de Sonido**

- ✓ AudioShop
- ✓ Audio Trax
- ✓ Encore
- ✓ Midisoft Studio
- ✓ Sound Designer II
- ✓ Turbo Trax
- ✓ WaveEdit

## **Video y Producción de Películas**

- ✓ Animator Pro
- ✓ MeidaMaker
- ✓ Morph
- ✓ MoviePak
- ✓ Premiere
- ✓ SuperVideo
- ✓ VideoFusion
- ✓ VideoShop

### **2.6.2 Herramientas de Análisis y Diseño**

Cómo sabemos, la metodología OOHDM (Object Oriented Hipermedia Design Method) es orientada a objetos por lo que se necesita herramientas que permitan realizar y elaborar los diagramas requeridos para el sistema, para lo cual se hará uso del **Rational**

**Rose 2000**, que es una herramienta muy popular en cuanto nos referimos a Ambientes de Diseño Orientado a Objetos por su soporte a UML. Lo cual puede ser utilizada en las fases de análisis y diseño.

### **2.6.3 Tipos de Herramientas de Desarrollo utilizadas en la elaboración del Sistema**

En la actualidad existe un sin número de herramientas para desarrollo en ambientes multimedia, a continuación se citarán algunas herramientas de desarrollo, donde posteriormente se decidirá cuál es la más idónea para la construcción del sistema.

**Programas Macromedia MX:** Herramienta utilizada para el desarrollo de la aplicación hipermedia, esta presenta características tecnológicas muy útiles para el desarrollo de aplicaciones educativas.

**Adobe PhotoShop e Ilustrador:** Esta herramienta nos permitirá la creación y tratamiento de todas las imágenes que se plasmará en la aplicación, las características que la misma nos presenta son ampliamente utilizadas para este fin.

**Quicktime:** Esta herramienta nos permite producir y editar vídeo digital y otras clases de soportes. Es el entorno multimedia y multiplataforma estándar para la creación, publicación y el streaming de los formatos más comunes de vídeo y audio digital.

**Action!:** Esta herramienta crea presentaciones multimedia en pantalla con movimiento, sonido, textos, gráficos, animación y QuickTime. Es un paquete de presentación multimedia; utiliza una línea de tiempo para organizar los elementos.

**Learnedge:** Es una estupenda opción para crear vídeos interactivos de alta calidad.

**Macromedia CourseBuilder:** Esta extensión para Dreamweaver de Macromedia que permite ejercicios y exámenes para incluir en páginas Web.

**Macromedia Fireworks:** Herramienta extremadamente flexible que permite crear o editar imágenes y archivos gráficos. Macromedia lanzó al mercado Fireworks como la competencia directa de Photoshop. La enorme popularidad de Macromedia familiarizó a los usuarios con sus interfaces y modo de operar. Indiscutiblemente este producto permite trabajar sobre archivos gráficos con una flexibilidad similar a la de Photoshop.

**Adobe Image Ready:** Esta herramienta es utilizada básicamente para la animación de gráficos generados o editados a través del Photoshop.

**XML:** Es un lenguaje de programación orientado a aplicaciones en el Internet. XML significa lenguaje de marcas generalizado (Extensible Markup Language). Es un lenguaje usado para estructurar información en un documento o en general en cualquier fichero que contenga texto, como por ejemplo ficheros de configuración de un programa o una tabla de datos.

**Características del lenguaje XML:** Las principales características de la utilización de este lenguaje son:

- Es una arquitectura más abierta y extensible.
- Integración de los datos de las fuentes más dispares. Se podrá hacer el intercambio de documentos entre las aplicaciones tanto en el propio PC como en una red local o extensa.
- Datos compuestos de múltiples aplicaciones. La extensibilidad y flexibilidad de este lenguaje nos permitirá agrupar una variedad amplia de aplicaciones, desde páginas Web hasta bases de datos.
- Gestión y manipulación de los datos desde el propio cliente Web.

- Los motores de búsqueda devolverán respuestas más adecuadas y precisas, ya que la codificación del contenido Web en XML consigue que la estructura de la información resulte más accesible.
- El concepto de "hipertexto" se desarrollará ampliamente (permitirá denominación independiente de la ubicación, enlaces bidireccionales, enlaces que pueden especificarse y gestionarse desde fuera del documento, hiperenlaces múltiples, enlaces agrupados, atributos para los enlaces, etc. Creado a través del Lenguaje de enlaces extensible (XLL).
- Exportabilidad a otros formatos de publicación (papel, Web, CD-ROM, etc.). El documento maestro de la edición electrónica podría ser un documento XML que se integraría en el formato deseado de manera directa.

**Visual Basic:** Es un lenguaje de programación que se ha diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones en un entorno gráfico (GUI-GRAPHICAL USER INTERFACE) Como Windows 98, Windows NT , Windows XP o superior.

Es uno de los tantos lenguajes de programación que podemos encontrar hoy en día. Dicho lenguaje nace del BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en el año 1978 se estableció el BASIC estándar. La sencillez del lenguaje ganó el desprecio de los programadores avanzados por considerarlo "un lenguaje para principiantes."<sup>17</sup>

Primero fue GW-BASIC, luego se transformó en QuickBASIC y actualmente se lo conoce como Visual Basic, la versión más utilizada es la 6 que incluye en el paquete Visual Studio 6 de Microsoft; aunque la versión más reciente es la 7 o del 2005. Esta versión combina la sencillez del BASIC con un poderoso lenguaje de programación Visual que juntos permiten desarrollar robustos programas de 32 bits para Windows. Esta fusión de sencillez

---

<sup>17</sup> Fuente Consultada: <http://www.monografias.com/trabajos10/visual/visual.shtml>.

y la estética permitió ampliar mucho más el monopolio de Microsoft, ya que el lenguaje sólo es compatible con Windows, un sistema operativo de la misma empresa.

Visual Basic ya no es más "un lenguaje para principiantes" sino que es una perfecta alternativa para los programadores de cualquier nivel que deseen desarrollar aplicaciones compatibles con Windows.

#### **2.6.4 Herramientas de Construcción de Recursos Multimedia**

Las herramientas (o sistemas) de desarrollo se organizan en grupos, basándose en la presentación que utilizan para dar secuencia y organizar los elementos de multimedia:

- Herramientas basadas en tarjetas o paginas
- Herramientas basadas en iconos controlados por eventos
- Herramientas basadas en tiempo y de presentación.

##### **Herramientas basadas en tarjetas o páginas**

En estos sistemas de desarrollo los elementos se organizan como páginas de un libro o como una pila de tarjetas. Estas herramientas son adecuadas cuando gran parte del contenido consiste en elementos que pueden verse individualmente, como las páginas de un libro o como las tarjetas de un fichero. Los sistemas de desarrollo basados en tarjetas o páginas permiten reproducir elementos de sonido, ejecutar animaciones y reproducir vídeo digital.

##### **Herramientas basadas en iconos**

En estos sistemas de desarrollo los elementos de multimedia y las señales de interacción (eventos) se organizan como objetos en un marco estructural, o proceso. Las herramientas basadas iconos controladas por eventos simplifican la organización de su proyecto y siempre despliegan diagramas de flujos de actividades junto con vías de bifurcación.

## **Herramientas Basadas en Tiempo**

En estos sistemas de desarrollo los elementos y eventos se organizan a lo largo de una línea de tiempo con resoluciones tan altas como un treintavo de segundo. Las herramientas basadas en tiempos son adecuadas cuando tiene un mensaje con un principio y un fin.

A continuación se hará mención de una gran variedad de herramientas para la creación de recursos multimedia, las mismas son:

**Macromedia Flash:** Nos ofrece un entorno de diseño gráfico versátil con herramientas de dibujo natural y herramientas técnicas basadas en Bezier, con el fin de crear gráficos complejos. Además de crear textos y gráficos de alta calidad, es posible importar a la película varios tipos de medios.

**Ulead VideoStudio:** Permite editar vídeo y exportarlo desde o hacia los formatos AVI, Quick Time y MPEG.

**Lame:** Utilitario que permite la codificación de sonido mp3, partiendo de formatos como wav.

**Quicktime:** Permite producir y editar vídeo digital y otras clases de soportes. Es el entorno multimedia y multiplataforma estándar para la creación, publicación y el streaming de los formatos más comunes de vídeo y audio digital.

**Final Cut Pro:** Es el único software de precio asequible que combina las capacidades de edición, composición y efectos especiales profesionales en un solo programa flexible y muy productivo que permite creación de vídeo, diseño gráfico, multimedia y páginas Web.

### **2.6.4.1 Criterios para analizar las Herramientas**

Con la finalidad de escoger la mejor alternativa en herramientas para desarrollar el presente sistema, se ha identificado inicialmente los siguientes factores técnicos en base a

los cuales se adquirirá las diferentes herramientas y se determinará la más idónea para la construcción del sistema.

**Disponibilidad:**

Este punto hace referencia a la facilidad en la adquisición de la herramienta

**Facilidad de Uso:**

Este se refiere al grado de dificultad que presenta la herramienta ya en uso

**Facilidad de Aprendizaje:**

Este se refiere al grado de dificultad que presenta la herramienta para su aprendizaje.

**Nivel de Conocimiento:**

Este se refiere al grado de conocimientos personales que se tiene de la herramienta.

**Programación:**

Este se refiere a la facilidad de programación que tiene la herramienta.

**Compatibilidad:**

Este se refiere a la facilidad que brinda la herramienta en incorporar otras herramientas especialmente en lo que se refiere a multimedia.

**Soporte Material:**

Este se refiere a la facilidad y existencia de material bibliográfico sobre la herramienta.

**Costo:**

Este se refiere a los costos por conceptos de licencias de la herramienta.

## 2.7 PEDAGOGÍA METODOLÓGICA DE APRENDIZAJE

### 2.7.1 Ventajas Pedagógicas en el uso de los Sistemas Multimedia

Los aspectos que se han tomado en cuenta son los siguientes:

1. **Mejora el aprendizaje:** El alumno avanza por el sistema según su ritmo individual de aprendizaje. Pedirá información, se adentrará en temas nuevos cuando tenga dominados los anteriores.
2. **Incrementa la retención:** La memorización de núcleos de información importantes aumentará significativamente gracias a la interacción y a la combinación de imágenes, gráficos, textos, etc., junto a las simulaciones con representaciones de la vida real.
3. **Aumenta la motivación y el gusto por aprender:** El aprendizaje se convierte de este modo en un proceso lúdico.
4. **Reducción del tiempo del Aprendizaje:** Esto es debido a varios factores influyentes, en los cuales:
  - ❖ El alumno impone su ritmo de aprendizaje, mantiene el control.
  - ❖ La información es fácilmente comprensible.
  - ❖ La instrucción es personalizada, se adecua a diferentes Estilos de Aprendizaje.
  - ❖ El refuerzo es constante eficaz.
5. **Consistencia pedagógica:** La información contenida es la misma en distintos momentos y para diferentes alumnos.
6. **La metodología:** Dentro de su variedad, la misma es de carácter homogénea.
7. **Evaluación:** La evaluación de procesos y no de resultados ofrece ecuanimidad.

**8. Medio de Calidad:** Constituye actualmente, y en un futuro próximo, uno de los medios de instrucción de más calidad.

## **2.7.2 Métodos Pedagógicos**

### **2.7.2.1 Definición de Aprendizaje**

La definición que se detallará a continuación se la verá desde el punto de vista Constructivista: “Aprendizaje es el proceso en el cual se crean (construyen) nuevos significados por el aprendiz, dentro del contexto de sus conocimientos presentes. Los nuevos conocimientos son producto de las transformaciones que ocurren entre la nueva experiencia a ser aprendida y todos los conocimientos anteriores”<sup>18</sup>

Esto significa que los estudiantes van construyendo sus conocimientos conforme se van presentando nuevas experiencias que les permite ir recordando experiencias o situaciones pasadas, fomentando de esta manera el aprendizaje.

### **2.7.2.2 Conductismo y Procesamiento de Información**

Según Kuhn, la primera revolución paradigmática da lugar a la aparición del conductismo, como respuesta al subjetivismo y al abuso del método introspectivo por parte del estructuralismo y del funcionalismo. Y la segunda revolución la constituiría el procesamiento de la información.

El conductismo se basa en los estudios del aprendizaje mediante condicionamiento, considerando innecesario el estudio de los procesos mentales superiores para la comprensión de la conducta humana.

El núcleo central del conductismo está constituido por su concepción asociacionista, algunos de los rasgos fundamentales del programa son:

- El conocimiento se alcanza mediante la asociación de ideas según los principios de semejanza, contigüidad espacial y temporal y causalidad.

---

<sup>18</sup> Fuente Consultada: “Congreso de educación para el talento”. Principios Holísticos Constructivistas, <http://www.sepyc.gov.mx/talento/docs/lucysoltero.html>

- El reduccionismo antimentalista, es decir, la negación de los estados y procesos mentales.
- El principio de correspondencia, la mente de existir es sólo una copia de la realidad.
- Su anticonstructivismo.
- Su carácter elementalista y atomista: toda conducta es reducible a una serie de asociaciones entre elementos simples, como estímulo-respuesta.
- Su ambientalismo: el aprendizaje siempre es iniciado y controlado por el ambiente.
- Su equipotencialidad: las leyes del aprendizaje son igualmente aplicables a todos los ambientes, especies e individuos.

**Psicología Cognitiva:** en la Psicología cognitiva la acción del sujeto está determinada por sus representaciones. Para el procesamiento de información, esas representaciones están constituidas por algún tipo de cómputo. La concepción del ser humano como procesador de información se basa en la aceptación de la analogía entre la mente humana y el funcionamiento de un computador.

Los procesos mentales superiores, como la formación de conceptos y la resolución de problemas, son difíciles de estudiar. El enfoque más conocido ha sido el del procesamiento de la información, que utiliza la metáfora computacional para comparar las operaciones mentales con las informáticas, indagando cómo se codifica la información, cómo se transforma, almacena, recupera y se transmite al exterior, como si el ser humano estuviera diseñado de modo semejante a un ordenador o computadora.

El reduccionismo conductista es reemplazado por la aceptación de procesos cognitivos causales. En lugar de la posición ambientalista el procesamiento de información defiende la interacción de las variables del sujeto y las variables de la situación ambiental a la que está enfrentado el sujeto. El sujeto pasivo y receptivo del conductismo se transforma en un procesador activo de información.

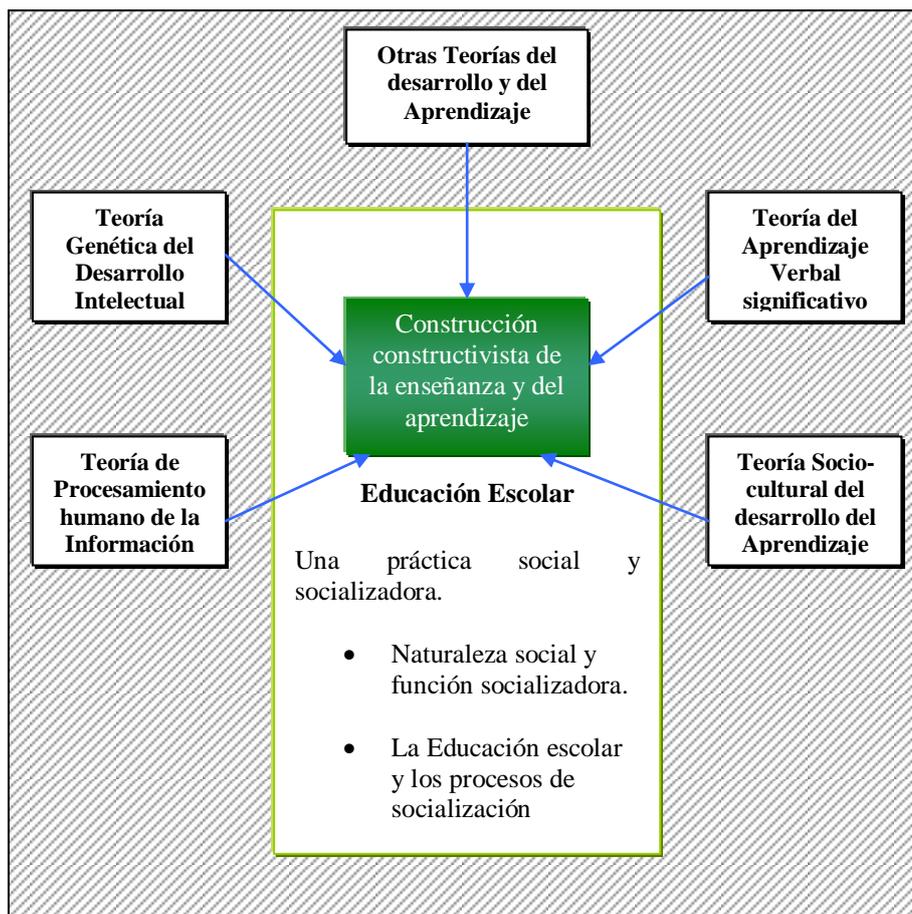
Por oposición al conductismo, el procesamiento de información proporciona una concepción Constructivista del ser humano.

**Aprendizaje Constructivista:** El constructivismo, se refiere a una explicación acerca de cómo se llega a conocer, en la cual se concibe al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de sujetos mediadores, establece relaciones entre su bagaje cultural y la nueva información para lograr reestructuraciones cognitivas que le permitan atribuirle significado a las situaciones que se presentan.

Es necesario reconocer que de la observación de las prácticas evaluativas de los profesores, asociadas a la evaluación de aprendizajes significativos, no encontramos igual claridad y confianza que cuando utilizan un determinado tipo de prueba (ya sea esta oral o escrita) para determinar el grado de logro de aprendizaje preestablecido. Estas prácticas demuestran la vigencia de un modelo centrado en objetivos y en el cual de una u otra forma todos hemos colaborado para su introducción y optimización.

El alumno gana conocimiento a través de la experiencia, pero no de manera tradicional y como se ha venido llevando la educación hasta el momento, es decir, el profesor dicta su materia y el alumno copia y entiende lo que puede. Ahora el enfoque constructivista enfatiza que el conocimiento viene dado por la interacción social y de la cultura, el niño debe investigar y sacar provecho del entorno que lo rodea, y el maestro debe convertirse en un provocador de aprendizaje, fomentando la investigación y motivando al niño a que siga su crecimiento.

Los resultados que se presentan de este cambio de enseñanza son que el niño este en capacidad de resolver independientemente un problema, con la guía de un adulto.



**Figura 2.2: Aprendizaje Constructivista**<sup>19</sup>

### 2.7.2.3 Teorías del aprendizaje

El objeto de estudio de una teoría se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos. Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar como los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

**Teoría Conductista:** La teoría conductista clásica esta relacionada con el estudio de los estímulos y las respuestas correspondientes<sup>20</sup>. La característica de este enfoque es que la

<sup>19</sup> Fuente Consultada: Carretero M. , Constructivismo y educación, Ed. Edelvives, Zaragoza, 1995

participación del alumno en los procesos de enseñanza-aprendizaje está condicionada por las características prefijadas del programa por donde tiene que transitar el aprender. La meta se enfoca a la Transmisión de conocimiento y la innovación del mismo, así como también de Desarrollo máximo posible del potencial del organismo humano.

**Teoría Cognoscitiva:** Esta teoría tiene el propósito de estudiar, analizar y comprender los procesos mentales<sup>21</sup>. Las metas dentro de esta teoría se enfocan a contribuir al desarrollo de los procesos cognitivos, promover la duda, curiosidad, creatividad, razonamiento y la imaginación. En esta teoría el aprendizaje se lo define como: el resultado de un proceso sistemático y organizado que tiene el propósito fundamental de la reestructuración cualitativa de los esquemas, ideas, percepciones o conceptos de personas.

**Teoría del condicionamiento clásico de Pávlov:** Explica como los estímulos simultáneos llegan a evocar respuestas semejantes, aunque tal respuesta fuera evocada en principio sólo por uno de ellos.

**Teoría del condicionamiento instrumental u operante de Skinner:** Describe cómo los refuerzos forman y mantienen un comportamiento determinado. Albert Bandura describe las condiciones en que se aprende a imitar modelos.

**Teoría Psicogenética de Piaget:** Describe que los seres humanos llegan a conseguir su percepción de mundo reuniendo y estructurando la información procedente del entorno en que viven.

Para Piaget la actividad intelectual no puede separarse del funcionamiento total de los organismos: *“Tanto la actividad intelectual como la biológica son parte del desarrollo general a través del cual un organismo se adapta al ambiente y organiza su experiencia”*.

**Teoría del procesamiento de la información:** Se emplea a su vez para comprender cómo se resuelven problemas utilizando analogías y metáforas.

---

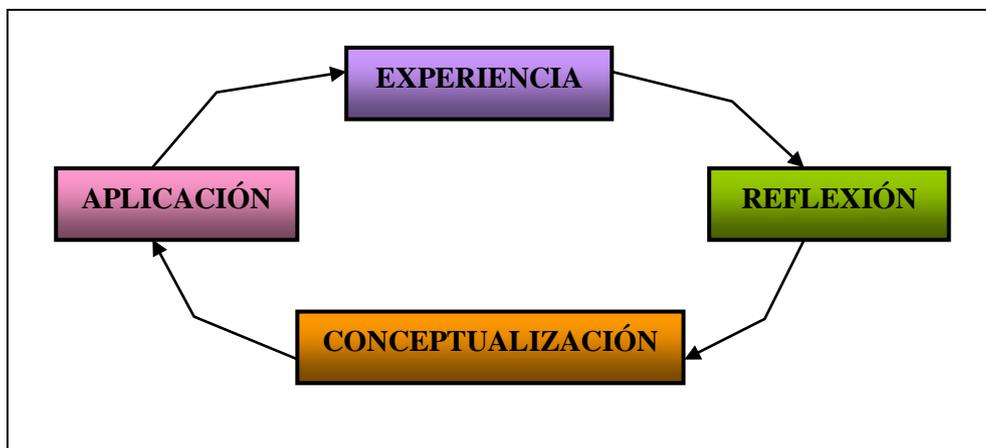
<sup>20</sup> Fuente Consultada: Teorías del Aprendizaje,  
<http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/cursosytalleres/dcursoslinea/tarea2-a.htm>

<sup>21</sup> Fuente Consultada: Modelos y teorías del aprendizaje,  
[http://www.cs.buap.mx/proyis/modelos\\_educativos.html](http://www.cs.buap.mx/proyis/modelos_educativos.html)

**Teorías computacionales:** Dentro de las denominadas Teorías Computacionales, unas se desarrollan en el marco de la Inteligencia Artificial, sin buscar compatibilidad con datos psicológicos; y otras tantas teorías respetando los límites de la metáfora computacional, intentan ser psicológicamente relevantes, adecuándose a los datos que se conocen sobre el procesamiento humano de información.

### 2.7.2.3.1 Ciclo de Aprendizaje

El aprendizaje es una circunferencia formada por cuatro procesos diferentes, los cuales se muestran a continuación en la siguiente figura:



**Figura 2.3: Ciclo de Aprendizaje**

Cada uno de estos procesos representa una forma de aprendizaje diferente, donde cada proceso genera una forma diferente de conocimiento y puede llevarse a cabo de manera independiente. Así se analizará a continuación cada una de las etapas presentadas en la imagen:

- **Etapa 1.- Experiencia:** El estudiante aprende haciendo.
- **Etapa 2.- Reflexión:** El estudiante aprende reflexionando sobre la experiencia obtenida al hacer.
- **Etapa 3.- Conceptualización:** El estudiante aprende creando ideas y posibilidades derivadas de la reflexión de la experiencia. Además otra parte adquirida del

conocimiento se lo hace a través de la teoría y conceptos básicos impartidos por el educador hacia el niño.

- **Etapa4.- Aplicación:** El estudiante aprende aplicando la o las nuevas ideas que eligió de la etapa anterior.

El aprendizaje puede empezar en cualquier proceso del ciclo, pero si el ciclo no se llega a cerrar se puede hablar de un aprendizaje incompleto.

### 2.7.2.3.2 Formas de Aprendizaje

En base al ciclo de aprendizaje, se puede identificar cuatro formas básicas de aprender, las mismas se apreciarán en la siguiente tabla:

**Tabla 2.3: Resumen de las formas de Aprendizaje**

<b>Aprendizaje</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>Características</b>
Concreto	Aprende haciendo	Intuitivo, involucrativo, personal, situacional
Pasivo	Aprende observando, analizando	Introvertido, analítico, reflexivo, tentativo
Abstracto	Aprende desarrollando conceptos, modelos, teorías	Pensador, teórico, impersonal
Activo	Aprende decidiendo, planeando, diseñando	Extrovertido, impulsivo, arriesgado, aplicativo

### 2.7.2.3.3 Estilos de Aprendizaje

Los estilos de aprendizaje permiten identificar las habilidades de acuerdo a cada forma de aprendizaje del estudiante, de esta forma se puede orientar el tipo de enseñanza adecuada para cada caso y de acuerdo al ambiente en el que se encuentran.

Existen cuatro estilos de aprendizaje<sup>22</sup> que se describen a continuación:

- **Asimilador:** Utiliza razonamiento inductivo y formaciones teóricas, es más lógico, reflexivo y paciente, el mismo presenta interés por las Ciencias.
- **Acomodador:** Hace uso de juicios intuitivos y aproximaciones erróneas para resolver problemas y se adapta a situaciones novedosas. Es impaciente y espontáneo, tiene intereses prácticos y amplios.
- **Divergente:** Contempla un problema desde múltiples perspectivas, tiene una gran imaginación, razonamiento inductivo, tiene unos amplios intereses culturales.
- **Convergente:** Utiliza el sentido común para resolver problemas, tiene razonamiento deductivo. Esta perspectiva de aprendizaje puede ser importada en el diseño de currículo multimedia porque muchas de las diferentes reglas en la producción de multimedia reflejan varios tipos de aprendices.

#### 2.7.2.4 Características y consideraciones psicológicas de los niños de 9 y 10 años

Los niños comprendidos entre los 9 y 11 años presentan ciertas características específicas vistas desde el punto de vista psicológico y educativo, las mismas que se citan a continuación:

- ❖ Es éste un momento clave del desarrollo personal en el que el niño o la niña comienzan a afianzar su yo individual, es decir, en el que llegan a tener una mayor conciencia de sí mismos como personas, y en el que su carácter empieza a definirse, perfilando, en su personalidad, las diferencias individuales.
- ❖ Empiezan a poner en juego y a experimentar sus capacidades de comprensión y de expresión, y, sobre todo, descubren, con sorpresa y con fascinación a la vez, que pueden entender lo que leen, que pueden disfrutar con la lectura y que ellos mismos pueden ser creadores; dándoles forma oral o escrita a sus propias historias reales, o a las que les puedan surgir de su imaginación y de su fantasía.

---

<sup>22</sup> Fuente Consultada: Noguera López, “Interfaz de usuario”, [http://www.filos.unam.mx/POSGRADO/seminarios/pag\\_robertp/paginas/interfaz.htm](http://www.filos.unam.mx/POSGRADO/seminarios/pag_robertp/paginas/interfaz.htm)

- ❖ En esta edad, se empieza a perfilar una serie de conflictos emocionales, presentes en la adolescencia que pueden interferir la dinámica de aprendizaje escolar.

Otros aspectos relacionados a esta etapa son:

- ❖ Entienden de mejor manera lo que leen, tienen una imaginación viva, y una memoria que se desarrolla rápidamente y que les permiten aprender y retener gran cantidad de datos.
- ❖ La enseñanza tiene un tono más bien descriptivo e intuitivo, pero la observación y el análisis deben ser completados con clasificaciones sencillas.
- ❖ A esta edad tienen cada vez mejor memoria y prestan más atención a lo que se les dice. Expresan y hablan de sus sentimientos con mayor rapidez.
- ❖ Poco a poco aprenden a analizar las cosas.
- ❖ Razonamientos sencillos a partir de lo que observa, percibe y vive.
- ❖ Realismo objetivo. Curiosidad,
- ❖ Empieza a comprender los valores y la moralidad por los que se rige la vida social.
- ❖ En esta etapa la escuela exige, una importante disponibilidad intelectual para dar cabida a la gran cantidad de contenidos teóricos propios de esta área.

Se debe tener muy en cuenta en esta etapa, que los niños y las niñas, a esta edad, necesitan un tipo de presencia adulta que les proporcione sensaciones de seguridad y estabilidad; un tipo de presencia en el que es preciso situar, y desde el que deben entenderse, los conceptos de autoridad y disciplina.

#### **2.7.2.5 Metodología del Juego**

Aquí lo que se tratará será de definir el juego, reflexionar sobre su importancia en el desarrollo infantil y conocer las teorías más importantes que explican su sentido. Por ende se empezará a determinar diversos tipos de juegos aplicables y llamativos para los niños, con lo cual se logrará captar la atención de los niños.

## Objetivos

- ✓ Brindar oportunidad de desarrollo y aprendizaje en todos los campos de la conducta: social, emocional, intelectual y física.
- ✓ Canalizar el desarrollo y el aprendizaje mediante actividades creadoras y continuas.
- ✓ Encauzar las situaciones de juego que permitan expresar auténticas vivencias, que perdurarán a lo largo de la vida personal y social.

## Tipos de Juegos

Los Juegos en la formación de grupos son los siguientes:

### **1. Hacer Grupos**

**Juegos de conocimiento:** La forma de implementación de este tipo de juego en el desarrollo del sistema multimedia se lo hará en el contenido de Ciencias de la Vida y Ciencias de la Tierra, dentro de cada sub-tema se realizarán juegos multimedia, se interactuará con imágenes y sonidos, se elaborarán preguntas relacionadas con los temas expuestos. Es necesario vigilar el proceso de los juegos para que exista una aceptación y respeto hacia las otras ideas.

### **2. Comunicación Efectiva**

- Juegos de Comunicación
- Escucha activa, precisión de lenguaje, Canales de comunicación
- Toma de decisiones

Para estos aspectos lo que se realizará será una interacción entre los elementos multimedia que se incorporen en el sistema, para este caso serán algunos elementos de la cultura ecuatoriana que permitan llamar la atención de los niños en el proceso de aprendizaje de los contenidos expuestos anteriormente.

### **3. Resoluciones**

- Juegos de resolución
- Buscar soluciones

Para este caso se realizarán algunos juegos de resolución de los contenidos expuestos, por ejemplo para el caso referente a materia y energía, se buscará demostrar cada uno de estos elementos con la realización de experimentos, se podrá además hacer uso de algunos elementos físicos necesarios en la resolución de los problemas planteados.

Deben evitarse tres situaciones:

1. *Diversiónismo*: Usar los juegos y dinámicas sólo porque son divertidos sin que sean de ayuda para la educación en el cambio social.
2. *Reduccionismo*: Reducir la educación a horarios y contenidos específicos y aislar lo que se aprende en el aula de la vida diaria.
3. *Intimismo*: Ofrecer los juegos para formar un grupo “agradable” en el área del conocimiento.

## **2.8 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.8.1 Elementos que intervienen en los modelos de Aplicaciones Multimedia**

#### **2.8.1.1 Nodo**

El nodo puede entenderse como una unidad de visualización que contiene información de muy diversa índole con el objetivo de transmitir una idea o concepto.

#### **2.8.1.2 Contenido**

Cada nodo puede incluir contenidos de naturaleza muy diversa: textos, animaciones, videos, sonidos y pueden embeberse como parte del nodo, o bien almacenarse aparte en la base de información y asociarse dinámicamente al nodo cuando éste se activa.

### **2.8.1.3 Enlaces**

Un enlace es una conexión entre dos nodos que proporciona una forma de seguir referencias entre conceptos relacionados. Al activar un enlace pueden suceder varias cosas: que nos traslademos a un nuevo nodo, desplazarnos a otro punto dentro del mismo nodo, presentar una ilustración o esquema, ver un índice, intercambiar el contenido de dos marcos, etc.

### **2.8.1.4 Estructura de Acceso**

Útiles para ayudar al usuario final a encontrar la información deseada.

## **2.8.2 Metodología de Desarrollo OOHDM en el desarrollo de Aplicaciones Hipermedia**

### **Metodología OOHDM (Object Oriented Hipermedia Design Method)**

Para el desarrollo de la aplicación, se ha previsto la utilización de la metodología OOHDM (Object Oriented Hipermedia Design Method), propuesta por D. Schwabe y G. Rossi<sup>23</sup>, la cual nos permitirá establecer el desarrollo de un Hiperdocumento, el cual se encuentra basado en cuatro fases en las que se combinan diversos estilos de desarrollo como el incremental, iterativo y prototipado. Las tres primeras fases comprendidas serán orientadas a lo que es el diseño, en las que se obtiene un conjunto de modelos orientados a objetos que describen el documento que será construido en la última fase.

OOHDM propone el desarrollo de aplicaciones hipermedia a través de un proceso compuesto por cinco etapas:

1. Recolección de Requerimientos
2. Diseño Conceptual
3. Diseño Navegacional
4. Diseño de Interfaces Abstractas
5. Implementación

---

<sup>23</sup> D. Schwabe, G. Rossi, "The Object-Oriented Hypermedia Design Method", *Communications of the ACM*, Agosto, 1995, pp. 45-46.

## **Recolección de Requerimientos**

El proceso de desarrollo comienza con una fase de análisis de la información del sistema en la que se aplica alguna de las metodologías Orientadas a Objetos conocidas en ingeniería del software, como OMT (Object Modeling Technique)

## **Diseño Conceptual**

Durante esta actividad se realizará el modelado del dominio del Hiperdocumento utilizando un método de análisis y diseño orientado a objetos, para este caso se hará uso de UML (Lenguaje de Modelado Unificado) la misma que nos permitirá la realización de los modelos obteniendo un esquema conceptual de clases tanto abstractas como de objetos, accediéndonos a representar las relaciones entre las mismas, incluyendo lo que es la herencia y agregación, además de los correspondientes atributos y métodos asociados a las clases

En OOHD, el esquema conceptual está construido por clases, relaciones y subsistemas. Las clases son descritas como en los modelos orientados a objetos tradicionales. Se usa notación similar a UML (Lenguaje de Modelado Unificado) y tarjetas de clases y relaciones similares a las tarjetas CRC (Clase Responsabilidad Colaboración). El esquema de las clases consiste en un conjunto de clases conectadas por relaciones. Los objetos son instancias de las clases. Las clases son usadas durante el diseño navegacional para derivar nodos, y las relaciones que son usadas para construir enlaces.

## **Diseño Navegacional**

La navegación es considerada un paso crítico en el diseño de aplicaciones. Un modelo Navegacional es construido como una vista sobre un diseño conceptual, admitiendo la construcción de modelos diferentes de acuerdo con los diferentes perfiles de usuarios. Cada modelo Navegacional provee una vista subjetiva del diseño conceptual.

En esta fase se ha de definir la estructura Navegacional a través del Hiperdocumento mediante la realización de modelos navegacionales que representa diversas vistas del esquema conceptual de la fase anterior.

El diseño de navegación es expresado en dos esquemas: El esquema de clases navegacionales y el esquema de contextos navegacionales.

En OOHDm existe un conjunto de tipos predefinidos de clases navegacionales:

- ❖ **Nodos, enlaces y estructuras de acceso:** La semántica de los nodos y los enlaces son las tradicionales de las aplicaciones hipertexto, y las estructuras de acceso, tales como índices o recorridos guiados, representan los posibles caminos de acceso a los nodos.
  
- ❖ **Contexto Navegacional:** Es un conjunto de nodos, enlaces, clases de contextos, y otros contextos navegacionales (contextos anidados). Pueden ser definidos por comprensión o extensión, o por enumeración de sus miembros.

### **Diseño de Interfaz Abstracta**

En esta fase también se realiza un modelo orientado a objetos, para especificar la estructura y el comportamiento de la interfaz del sistema con el usuario, es decir, definimos la apariencia de cada atributo de un nodo. Una vez que las estructuras navegacionales son definidas, se deben especificar los aspectos de interfaz. Esto significa definir la forma en la cual los objetos navegacionales pueden aparecer, cómo los objetos de interfaz activarán la navegación y el resto de la funcionalidad de la aplicación, qué transformaciones de la interfaz son pertinentes y cuándo es necesario realizarlas.

En OOHDm se utiliza el diseño de interfaz abstracta para describir la interfaz del usuario de la aplicación de hipertexto. El modelo de la interfaz abstracta se expresa a través de tres tipos de diagramas que se complementan entre sí.

- 1. Diagramas de Vistas de Datos Abstractos (ADVs):** Un diagrama de este tipo se compone de una serie de cajas o ADVs que representan las diferentes clases de objetos que aparecerán ante el usuario, incluye una vista (ADV) por cada clase Navegacional (nodo, enlace o estructura de acceso) que fue establecida durante la fase de Diseño Navegacional.

☛ **ADV:** Son objetos que tienen un estado, y una interfaz, donde la interfaz puede ejercerse a través de mensajes (eventos externos generados por el usuario). Un ADV consta de un conjunto de atributos, los cuales definen propiedades de percepción y un conjunto de eventos, el valor de los atributos pueden definir estilos particulares como posición, color, sonido. En general los ADVs especifican la organización y comportamiento de la interfaz.

2. **Diagrama de Configuración:** En este se representan principalmente los eventos externos que manejan un ADV, los servicios que ofrece el ADV y las relaciones estáticas entre las ADVs.
3. **Diagrama de Estado:** Representan el comportamiento dinámico del sistema hipertexto mediante el establecimiento de un diagrama de transición de estados para cada ADVs, en el que se reflejan los posibles estados por los que puede pasar cada objeto de la interfaz y los eventos que originan los cambios de estado.

## **Implementación**

En esta fase, el diseñador debe implementar el diseño. Hasta ahora, todos los modelos fueron construidos en forma independiente de la plataforma de implementación; en esta fase se dará la unión de los modelos navegacionales y de interfase en objetos particulares con sus correspondientes contenidos y sus posibilidades de navegación.

El primer paso que debe realizar el diseñador es definir los ítems de información que son parte del dominio del problema. Debe identificar también, cómo son organizados los ítems de acuerdo con el perfil del usuario y su tarea; decidir qué interfaz debería ver y cómo debería comportarse. A fin de implementar todo en un entorno Web, el diseñador debe decidir además qué información debe ser almacenada

Actividades	Productos	Formalismos	Mecanismos	Temas de Diseño
<i>Diseño Conceptual</i>	Clases, subsistemas, relaciones, atributos	Modelos Orientados a Objetos	Clasificación, agregación, generalización y especialización	Se modeliza la semántica del dominio de la aplicación
<i>Diseño Navegacional</i>	Nodos, enlaces, estructuras de acceso, contextos navegacionales, transformaciones de navegación	Vistas Orientadas a Objetos, Cartas de navegación orientadas a objetos, Clases de Contexto	Clasificación, agregación, generalización y especialización	Se tiene en cuenta el perfil del usuario y las tareas. Se enfatiza en los aspectos cognitivos. Se crea la estructura de navegación de la aplicación.
<i>Diseño de Interfaz Abstracta</i>	Objetos de la interfaz abstracta, respuestas a eventos externos, transformaciones de la interfaz	Vistas Abstractas de Datos (ADV), Diagramas de Configuración, Cartas de navegación de los ADVs	Mapeado entre la navegación y los objetos visibles	Se modelizan los objetos visibles. Se describe la interfaz para los objetos de navegación. Se define el aspecto de los objetos de la interfaz
<i>Implementación</i>	Aplicación en funcionamiento	Los soportados por el entorno	Los que provea el entorno	Se realiza y completa

**Tabla 2.4: Fase de la Metodología OOHDM<sup>24</sup>**

A continuación se presenta un cuadro comparativo de las metodologías para aplicaciones con materiales multimedia.

<sup>24</sup> Fuente Consulta: D. Schwabe, G. Rossi, S. Barbosa, "Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM", Tech. Rep., Departamento de Informática, PUC-Rio, Brasil, 1996

**Cuadro 2.3: Comparación de Metodologías**

<b>Metodología</b>	<b>Proceso</b>	<b>Técnica Modelado</b>	<b>Reproducción Gráfica</b>	<b>Notación</b>
<b>HDM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Desarrollo a largo plazo</li> <li>☞ Desarrollo a corto plazo</li> </ul>	E-R	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diagrama E-R</li> </ul>	E-R
<b>RMM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseño E-R</li> <li>☞ Diseño Slice</li> <li>☞ Diseño Navegacional</li> <li>☞ Diseño de Protocolo de Conv.</li> <li>☞ Prueba y Construcción</li> </ul>	E-R	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diagrama E-R</li> <li>☞ Diagrama Slice</li> </ul>	E-R
<b>EORM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Clases de Entorno</li> <li>☞ Composición del entorno de Desarrollo</li> <li>☞ Entorno de Desarrollo</li> </ul>	OO	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diagrama de clases</li> <li>☞ Diseño GUI</li> </ul>	OMT
<b>OOHDM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diseño Conceptual</li> <li>☞ Diseño Navegacional</li> <li>☞ Diseño Abstracto de la UI</li> <li>☞ Implementación</li> </ul>	OO	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Diagrama de clases</li> <li>☞ Diagrama Navegacional</li> <li>☞ Diagrama ADV</li> </ul>	OMT-UML

## **CAPITULO III**

### **3. ANÁLISIS Y DISEÑO**

#### **3.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE SEGÚN EL ESTÁNDAR IEEE 830**

##### **3.1.1 Introducción.**

Al hablar del desarrollo de un sistema, se tiene presente los diversos procesos de desarrollo de software existentes, es así que a partir de esta necesidad la Ingeniería de Software ha introducido una serie de estándares los mismos que permiten medir y certificar la calidad, tanto del sistema a desarrollar, como del proceso de desarrollo en sí. Es así que a partir de este criterio, podemos decir que los requerimientos de un sistema son esenciales, pues estos son el punto de acuerdo entre el cliente y el proyecto de desarrollo de software.

El presente documento de Especificación de Requerimientos de Software tiene por objetivo el permitir determinar y lograr los objetivos, propósito y alcance del software a desarrollarse, además de plantear una descripción del producto a obtenerse, dentro del cual se cubrirán aspectos tales como: perspectivas del producto, funciones principales, características de los usuarios , restricciones, y otros aspectos que contempla el desarrollo de la aplicación denominada Sistema Multimedia para la enseñanza de Ciencias Naturales de quinto año de educación básica.

##### **3.1.2 Propósito.**

El propósito de este documento tiene por objeto el detallar las especificaciones de requerimientos para el desarrollo del sistema en cuestión; con lo que se podrá definir en forma clara, detallada y precisa todo el análisis de necesidades y requerimientos que deberán ser contemplados para la realización del Sistema Multimedia.

La labor principal de la especificación de requerimientos consiste en la generación de especificaciones no ambiguas, las cuales deben describir en forma consistente, clara y precisa las funcionalidades, restricciones y el comportamiento del sistema a construirse, procurando de esta manera minimizar los problemas relacionados al desarrollo del mismo. Una vez terminado el documento, servirá de base al equipo de desarrollo y personal de sistemas, pues toda la información documentada servirá a manera de guía para poder incrementar la funcionalidad del mismo y a la vez éste podrá ser usado en etapas posteriores del desarrollo de la aplicación; de igual manera el documento va dirigido al docente quien determinará que todos los puntos y aspectos detallados en el mismo han sido cubiertos claramente, cumpliendo así con las expectativas del Sistema Multimedia para la Enseñanza de Ciencias Naturales, para niños de Quinto Año de Educación Básica.

### **3.1.3 Ámbito del Sistema.**

El desarrollo del presente sistema multimedia busca otorgar un programa de comunicación y enseñanza de las ciencias naturales focalizada a los niños del 5<sup>to</sup> año de educación básica.

Esta herramienta de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje servirá de mucho tanto a los profesores como a los niños, pues influenciará mucho en el desenvolvimiento y progreso humano de niños y niñas ya que, recibida desde su propia cultura y desde otras que configuren el desempeño social, ambiental y tecnológico de los mismos.

La finalidad principal de este programa poder aportar con el aprendizaje de las ciencias naturales, ayudando a que tanto niños y niñas desarrollen ciertas destrezas fundamentales como: psicomotricidad, observación y el poder mejorar la relación y transferencia de conocimientos teóricos a situaciones prácticas en las ciencias y en la vida diaria.

Cada uno de los módulos educativos comprendidos ayudarán a desarrollar sus sentidos a través de temas como: ciencias de la vida, ciencias de la tierra, ciencias físicas y químicas, etc. Para la enseñanza de cada tema expuesto anteriormente se hará uso de la metodología del Juego, pues dicha propuesta metodológica de adaptaciones curriculares es clara,

coherente y de amplio espectro. Otra de las metodologías a usarse será la Constructivista, que consiste en plantearle el tema al niño en forma de un problema de la vida real, para que el mismo pueda relacionar y comprender el problema de una mejor manera, planteándose así posibles soluciones al mismo.

Cabe mencionar que cada uno de los contenidos contemplará una exposición teórica, ejercicios, auto-evaluación y juegos para el aprendizaje de los niños. Lo aprendido será evaluado a través de juegos, para de esta manera poder fortalecer los conocimientos previamente aprendidos.

### **3.1. 4 Beneficios del Sistema**

Algunos de los beneficios que se pretenden con el desarrollo de este sistema multimedia son los expuestos a continuación:

- ☞ Lograr que los niños puedan reconocer los diversos elementos del entorno, es decir que desarrollen la percepción de características de objetos, organismos, fenómenos y acontecimientos a través de los sentidos.
- ☞ Que cada uno de los contenidos contemplados y desarrollados puedan aportar al conocimiento y desenvolvimiento de la vida cotidiana del alumno.
- ☞ Lograr una participación activa del alumno en cada una de las actividades expuestas, con lo cual se quiere desarrollar sus destrezas y fomentar su creatividad e ingenio mediante varias actividades como son los juegos que serán incluidos y previstos en el sistema.
- ☞ Se pretende que el niño pueda establecer una mejor relación e interacción en cuanto al uso del computador, lo cual permitirá un mejor desempeño y desenvolvimiento en el campo computacional e informático.
- ☞ Mejorar la percepción y a la vez poder lograr la atención e interés de cada uno de los niños por medio de imágenes interactivas y música.

- ☞ Poder incentivar en los alumnos el cuidado a la naturaleza, hacia sus semejantes y hacia sí mismos, a través de cada uno de los conocimientos impartidos y por medio de videos demostrativos.

### **3.1.5 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.**

#### **DEFINICIONES:**

**Medio.-** Método utilizado para difundir la información, la cual responde a un proceso intelectual.

**Multimedia.-** Multimedia es cualquier combinación entrelazada de elementos puede ser: Texto, gráficos, imagen fija, imagen en movimiento (video/ animaciones) y audio (música, voz, sonidos, etc.), que puede difundirse por computadora u otros medios electrónicos.

**Información.-** En informática, cualquier cosa que un ordenador es capaz de almacenar o transmitir.

**Equipo de Desarrollo.-** Persona que se encarga del análisis, diseño, implementación y mantenimiento del sistema.

**Archivo de Audio Digital.-** Es un sonido o secuencia de sonidos que ha sido convertido a un formato numérico para poder ser almacenado en un computador.

**Software Educativo.-** Son los programas para ordenador creados con la finalidad de ser utilizados como medio didáctico.

**Lúdico.-** Lo lúdico, es un modo de ser. En una combinatoria entre deseo y ley, necesidad y azar, se cuela en lo cotidiano fundando un orden diferente. Implica una ruptura, un despegue de la realidad, una inclusión de lo imposible - posible en el tratamiento de la misma, un asomarse al vacío, a la aventura y en especial una disposición permanente para el cambio.

**Constructivismo.-** Se refiere a una explicación en la cual se concibe al sujeto como un participante activo que establece relaciones entre su bagaje cultural y la nueva información para lograr reestructuraciones cognitivas.

**OOHDM.-** (Object Oriented Hypermedia Design Method) metodología para el desarrollo Hipermedial, orientado a objetos.

**Hipertexto.-** Es la creación, almacenaje y recuperación de ideas e información no lineal. En el manejo de la información, los datos son administrados en una red de nodos conectados por enlaces.

**Hipermedia.-** Es cuando se proporciona una estructura ligada a través de las cuales el usuario puede navegar, entonces, la multimedia interactiva se convierte en Hipermedia.

**Heurística.-** Método de resolución de problemas basado en técnicas probabilísticas y no determinísticas.

### **ACRÓNIMOS:**

Sistema Operativo

Especificación de Requerimientos de Software

### **ABREVIATURAS:**

**VR:** Realidad Virtual

**HW:** Hardware

**SW:** Software

**WWW:** World Wide Web

**MIDI:** Musical Instrument Digital Interface

### **3.1.6 Referencias**

A continuación se presenta un listado de las fuentes de información utilizadas para comprender en su totalidad el proceso a automatizar.

- ☞ IEEE/ANSI Std.830: IEEE **“Recommended Practices for Software, Requirements Specifications”**, New York, 1998.
- ☞ ANSI/IEEE Std. 729.1983. **“Glosario de Terminología de la Ingeniería de Software”**. New York, 1983
- ☞ IEEE/830: Estándar de la IEEE. **“Para aquellos que quieren profundizar sobre el tema requerimientos”**
- ☞ Roger S. Pressman. **"Ingeniería del Software. Un enfoque práctico"**. 4-64 2014.
- ☞ Santillana S.A. “Conocer Ciencias Naturales 5<sup>to</sup> año”
- ☞ Reforma Curricular para la Educación Básica.

### **3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO**

- ☞ El presente documento tiene por finalidad el poder determinar y describir varias de las perspectivas del producto, es decir si el sistema a desarrollarse es de carácter independiente.
- ☞ Lo que se busca es poder plasmar aspectos notables relacionados con varios contenidos del área mencionada, determinar a que tipo de usuarios va dirigido el sistema y hacer uso de elementos de nuestra cultura para facilitar la asociación del entorno con el aprendizaje.
- ☞ Se efectuará la especificación de requerimientos funcionales de la aplicación, con lo cual se buscará cubrir consideraciones como: procesos, resultados esperados, funciones, etc.

- ☞ Se determinará las herramientas de creación multimedia utilizadas para el desarrollo de la aplicación, además que se contemplará los recursos computacionales mínimos de hardware necesarios para el sistema.
- ☞ Realizar una especificación referida a la limitación tanto de hardware como de software.
- ☞ Determinar algunas restricciones de diseño, para ello nos basaremos en estándares y normas de formatos de imágenes, texto, sonido y video.
- ☞ Se deberá detallar los atributos considerados en el desarrollo del sistema, dentro del mismo podemos mencionar requerimientos pedagógicos aplicados a la presentación del sistema (presentación y evaluación de contenidos), navegabilidad y portabilidad de la aplicación, atributos de calidad, etc.
- ☞ Elaborar la documentación respectiva de la aplicación, la misma que será destinada al usuario final y al profesor de la materia de ciencias naturales.

### **3.2.1 Perspectivas del Producto.**

El software a desarrollarse forma parte de los proyectos de apoyo denominado “ESPE Comunitaria”, el mismo que busca fortalecer permanentemente los ambientes de aprendizaje a través de actividades tecnológicas escolares, es decir, realizando el desarrollo de sistemas de información que faciliten el aprendizaje y generen estrategias que potencien el sistema educativo actual.

El producto a desarrollarse se ejecutará de forma independiente por lo cual es totalmente autónomo, además que el uso del mismo se encuentra orientado hacia cualquier institución educativa tanto de carácter fiscal y particular, específicamente del quinto año de educación básica ya que se basará en un pensum de estudio establecido por el Ministerio de Educación.

La aplicación a desarrollarse cubrirá los temas expuestos a continuación: Ciencias de la vida (la vida y su diversidad, la vida y su interacción); Ciencias de la Tierra (El planeta Tierra, la materia, la energía); Ciencias físicas y químicas.

La finalidad del presente producto será el poder transmitir conocimientos, tanto de tipo declarativo como procedimental, haciendo uso de las posibilidades ofrecidas por los entornos multimedia. Este programa logrará una mejor asimilación de los conocimientos adquiridos en cada unidad.

## **Interfaces de usuario**

### ***Características lógicas del producto y los usuarios***

- a) Las pantallas serán desarrolladas para ambiente Windows 98 o posterior, configurado para 800 x 600 píxeles

### ***Aspectos de la optimización de la interfase con la persona que debe utilizar el sistema***

- a) Manejo de ventanas y botones para un manejo fácil y deducible por el usuario final.

## ***Memoria***

- a) El sistema operará en equipos con más de 64 de RAM y disco duro con espacio suficiente.

## ***Operaciones***

Las características operacionales del sistema son las siguientes:

- a) Todas las operaciones serán iniciadas por los usuarios

### **3.2.2 Funciones del Producto.**

Las funciones del producto son las siguientes:

- ***Ingreso de Datos:*** Al momento de iniciar en el programa existe la opción de que el alumno pueda hacer ingreso de sus datos personales, con ello se podrá tener un adecuado control y vigilancia de los puntajes obtenidos así como también del nivel de rendimiento y progreso de aprendizaje del niño durante la incursión del mismo en el sistema. Todo esto se logrará mediante el módulo evaluativo respectivo de cada contenido.
  
- ***Introducción al Sistema:*** El sistema en mención forma parte de un módulo dentro de un grupo de proyectos de carácter educativo impulsados por la Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). Todos los módulos se relacionan entre si gracias a una introducción común y un personaje animado. La interfase de bienvenida viene a ser la introducción común del proyecto, una vez concluida el usuario pasa al ingreso de datos.
  
- ***Menú Principal (Selección de los temas):*** En este aspecto el programa nos despliega información correspondiente a los diversos contenidos del área. Además que la presentación de los mismos contará con música, animación y graficación atractiva para el usuario.
  
- ***Aspecto Evaluativo:*** El sistema contará con programas ejercitadores para cada uno de los temas, los cuales tiene por objeto ejercitar al alumno en la aplicación de una serie de conocimientos o destrezas recién adquiridas. Dentro del mismo se evaluará las habilidades de los niños mediante ejercicios recreativos y juegos multimedia.
  
- ***Mostrar Ayuda:*** Muestra la ayuda del sistema en caso de que el usuario tenga algún inconveniente relacionado al uso del software. Posteriormente se desplegará la información requerida y necesaria.
  
- ***Acerca de:*** Ésta interfaz nos despliega información de los creadores del sistema y del proyecto ESPE Comunitaria que lo auspicia.

### 3.2.3 Características de los Usuarios.

El software multimedia contemplará la existencia de dos tipos de usuarios:

- ❖ **El Profesor:** Persona guía encargada de dirigir, motivar y evaluar el proceso del seguimiento del curso. Esta persona debe tener los siguientes requisitos:
  - Conocimiento y dominio de los temas expuestos en el sistema
  - Conocimientos básicos del manejo de computadoras.
  
- ❖ **El Alumno:** Persona a quién va dirigido el curso. Esta persona debe tener los siguientes requisitos:

#### **Punto de Vista Pedagógico**

- Capacidad lógica y racionalidad
- Operar con objetos que tienen que estar presentes para ser percibidos y manipulados
- Razonamientos sencillos a partir de lo que observa, percibe y vive
- Realismo objetivo. Curiosidad
- Distingue lo reciente de lo que no lo es.
- Capacidad de colaboración

#### **Punto de Vista Social**

- Aprende a captar los valores y las reglas morales reinantes en la cultura en la cual se está desarrollando.

Una vez listadas las características psicopedagógicas del estudiante, se pueden identificar algunas características que se deben considerar dentro del desarrollo del sistema, las cuales son las siguientes:

- Conocimiento básicos de los temas expuestos en el sistema
- Conocimientos básicos del manejo de computadoras.
- Importancia del razonamiento a partir de lo que percibe y observa.

### **3.2.4 Restricciones Generales**

- El Sistema Multimedia se encuentra dirigido hacia niños que se encuentren cursando el quinto año de educación básica.
- Este sistema multimedia únicamente comprenderá aquellos temas que contempla la Reforma Curricular establecida para el área de Ciencias Naturales para quinto año de educación básica.
- Este Sistema se podrá trabajar bajo plataforma Windows

#### **3.2.4.1 Limitaciones de Hardware**

En el caso de las limitaciones de hardware, el sistema funcionará bajo equipos con los siguientes requerimientos como mínimo:

- Procesador Pentium II o superior
- Memoria RAM de 64 MB (se recomienda 128 MB)
- Tarjeta gráfica SVGA
- Monitor VGA de 800 x 600.
- Espacio en Disco de por lo menos 20 MB libres
- CD-ROM
- Tarjeta de Sonido
- Parlantes
- Un Kit Multimedia instalado.
- Mouse
- Impresora

### **3.2.4.2 Limitaciones de Software**

En este caso las limitaciones de software del producto son muy reducidas, pues como este sistema será capaz de correr bajo la plataforma Windows cuyo sistema operativo puede ser desde 98, XP o superiores versiones; Microsoft nos asegura que este sistema estará disponible con el paso del tiempo en todos los ordenadores y funcionará en todos los dispositivos existentes.

### **3.2.5 Suposiciones y Dependencias**

- Las personas que manejen el sistema deben tener conocimientos previos o estar capacitadas en el manejo del computador.
- Es fundamental que el profesor tenga dominio sobre la materia y además debe ser la persona encargada de impartir el desarrollo de cada uno de los contenidos de la misma, pues este software estará destinado a reforzar, visualizar y asimilar el conocimiento previamente adquirido.
- Para el uso de este software es necesario que los usuarios tengan un computador con las siguientes características: mínimo 64 MB de RAM (128 MB recomendado), un procesador de 800 Mhz o equivalente con Windows 98 o superior; 20 MB de espacio en disco disponibles, CD-ROM.
- El equipo en donde se instalará el software deberá contar con una tarjeta de sonido y tener configurados los altavoces, así como poseer parlantes.
- Se asumirá que los niños tengan un conocimiento básico de los temas a tratarse en el software.

### **3.3.1 Requisitos Específicos**

#### **3.3.1.1 Requisitos Funcionales**

Dentro de los requisitos funcionales tenemos:

- El sistema presenta una introducción de “ESPE COMUNITARIA”.
- El sistema permite que el estudiante pueda ingresar su nombre antes de acceder al sistema, con esto lograremos registrar el ingreso del mismo.
- El sistema permitirá que el estudiante pueda acceder a un menú principal, el mismo que consta de los siguientes temas: Las plantas, los animales, el cuerpo humano, la salud, ecología, el suelo, el agua, el aire, la energía, mezclas, elementos y compuestos. La información de cada uno se encontrará organizada a través de menús gráficos de fácil acceso para el estudiante.
- En cuanto a las funciones de aprendizaje, tendremos el módulo de “Juega y Aprende” el mismo que contará con diversas actividades pedagógicas para el proceso de aprendizaje del estudiante, con esto se pretenderá valorar y fortalecer los conocimientos adquiridos a través del uso del sistema. Este módulo contemplará todo lo que son animaciones al efectuar cada uno de los juegos, los mismos que se ejecutarán al término de cada unidad.
- El sistema también cuenta con una función de ayuda, la misma que permitirá despejar muchas inquietudes en cuanto al manejo del sistema.
- Otra de las funciones con las que consta el sistema es el “Acerca de...” el cual expondrá la versión y el tema del software.
- Todo el sistema contará en su totalidad con el empleo de gráficos, imágenes, sonidos, videos educativos, símbolos de fácil interpretación para la navegación por todo el sistema.

### **3.3.1.2 Interfaces Externas**

#### **3.3.1.2.1 Interfaces del Usuario**

- El sistema en cuestión será desarrollado y dirigido a la ejecución en un entorno visual, la misma que permitirá una interacción entre el alumno y la aplicación pues la misma tendrá pantallas llamativas que contará con: ventanas, botones, etiquetas, menús, etc.
- El sistema tendrá zonas de selección, iconos y botones que activen los distintos temas con el que cuenta la aplicación. Además, también se dispondrá de links de acceso directo a los elementos del menú, ya sea este el de necesidades o el de retorno.
- El sistema presentará un entorno gráfico amigable y sencillo.

#### **3.3.1.2.2 Interfaces de Hardware**

En cuanto a hardware es importante que se disponga de un computador que cumpla con las siguientes características: un procesador Intel Pentium de 800 Mhz ya sea este con Windows 98 o alguna versión superior; memoria RAM de 64 o 128 MB de preferencia; espacio en disco duro de unos 20 MB; un monitor común y el Kit de Multimedia. Todo lo anteriormente mencionado es necesario para que el sistema pueda ejecutarse de la mejor manera y que el usuario no tenga problemas en el momento del uso del mismo.

#### **3.3.1.2.3 Requerimientos de Rendimiento**

- La información contenida debe ser amplia en todas las áreas que se manejan.
- El sistema tendrá una complejidad baja para su uso, y además consumir pocos recursos.

### 3.3.1.2 Limitaciones de Diseño

- Una de las limitaciones en el desarrollo de la aplicación será que se utilizará únicamente la herramienta Macromedia como lo que es el Flash 8 y Fireworks; cuyas licencias son patrocinadas por la ESPE.
- Los datos serán almacenados en archivos planos XML, no se utilizarán bases de datos, ya que se descendería la capacidad de portabilidad del sistema, sin mencionar la complejidad en la instalación.
- Para la ejecución de la aplicación, se ha visto como otra limitación el hardware y software sobre el cual correrá, es por ello que a continuación se presentará una tabla con los requerimientos mínimos.

**Tabla 3.1: Requisitos de Software y Hardware**

<b>Requisitos mínimos de Software</b>	<b>Requisitos mínimos de Hardware</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tener instalado un Sistema Operativo Windows 98 o superior</li><li>• Tener instalado DirectX 7 o superior.</li><li>• Flash player 8 plug-in</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador Intel Pentium 2 o superior, o en su defecto compatibles.</li><li>• Monitor Super VGA de 800 x 600</li><li>• 64 MB de RAM (recomendado 128 MB)</li><li>• Espacio en disco duro de al menos 20 MB de memoria libre.</li><li>• Kit Multimedia</li></ul>

### 3.3.1.3 Atributos del Sistema

- El sistema presenta portabilidad pues no requiere de algún compilador. Además que el mismo puede ser instalado en cualquier PC que cumpla con los requerimientos mínimos anteriormente mencionados.

- El sistema desarrollado se encuentra enfocado hacia niños/as de quinto año de educación básica, por lo cual consta de interfaces adecuadas para que los estudiantes puedan navegar por la aplicación de manera fácil, además de que puedan aprender los contenidos de cada tema de una manera interactiva y dinámica.
- Se ha creado un modelo de enseñanza el cual ha sido aplicado mediante el juego. Este ha permitido incentivar al niño/a y a la vez lo motiva en el proceso de aprendizaje.
- El sistema se ejecutará bajo la plataforma Windows a partir de 98 en adelante, aunque no se descarta la posibilidad de que exista compatibilidad con la plataforma Mac.

#### **3.3.1.4 Otros Requisitos**

##### **Formato de Pantalla**

- La pantalla inicial presenta un entorno amigable al niño/a, donde se podrá observar los diversos accesos a cada uno de los temas.
- Dentro de cada uno de los temas se desplegará un sub-menú el mismo que nos indicará cada uno de los sub-temas correspondientes a la unidad.
- Los elementos de navegación irán en la parte superior de la pantalla, los mismos que son suficientemente visibles y fáciles de seleccionar.
- Existen además imágenes en movimiento y sonidos que se representan en momentos y espacios adecuados.

##### **Niveles de Diseño**

- La pantalla principal presentará a un personaje común que dará la bienvenida al sistema.
- El escenario en el que se desarrolle la aplicación involucrará elementos de la cultura ecuatoriana.

## **Niveles de Interactividad**

- Los contenidos y actividades presentadas han sido estructuradas de forma en que el estudiante pueda auto-evaluarse. Con esto se logrará mejorar los resultados de aprendizaje, pues el mismo se lo realizara de manera interactiva y dinámica.

## **Niveles de Navegación**

- En primera instancia tenemos un menú principal de las Unidades, donde el estudiante seleccionará la unidad a la cual desea ingresar.
- Posteriormente tenemos un segundo nivel el cual hará referencia a un árbol de navegación dentro de la unidad seleccionada, la misma que presenta: el contenido, resumen de la unidad estudiada, auto-evaluación, y un juego relacionado a la unidad.
- Existirá facilidad en cuanto al regreso del menú principal, pues se emplea un enlace de retorno denominado Home.

### **3.3.1.5 Requisitos de Documentación**

#### **Documentación Técnica**

El sistema dispondrá de una completa información técnica tanto teórica como gráfica, la misma contemplará los modelos empleados en el desarrollo de la aplicación, los cuales son diseños de navegación, de interfaz, de funciones empleadas, así como también información relacionada a la manera de instalación del sistema.

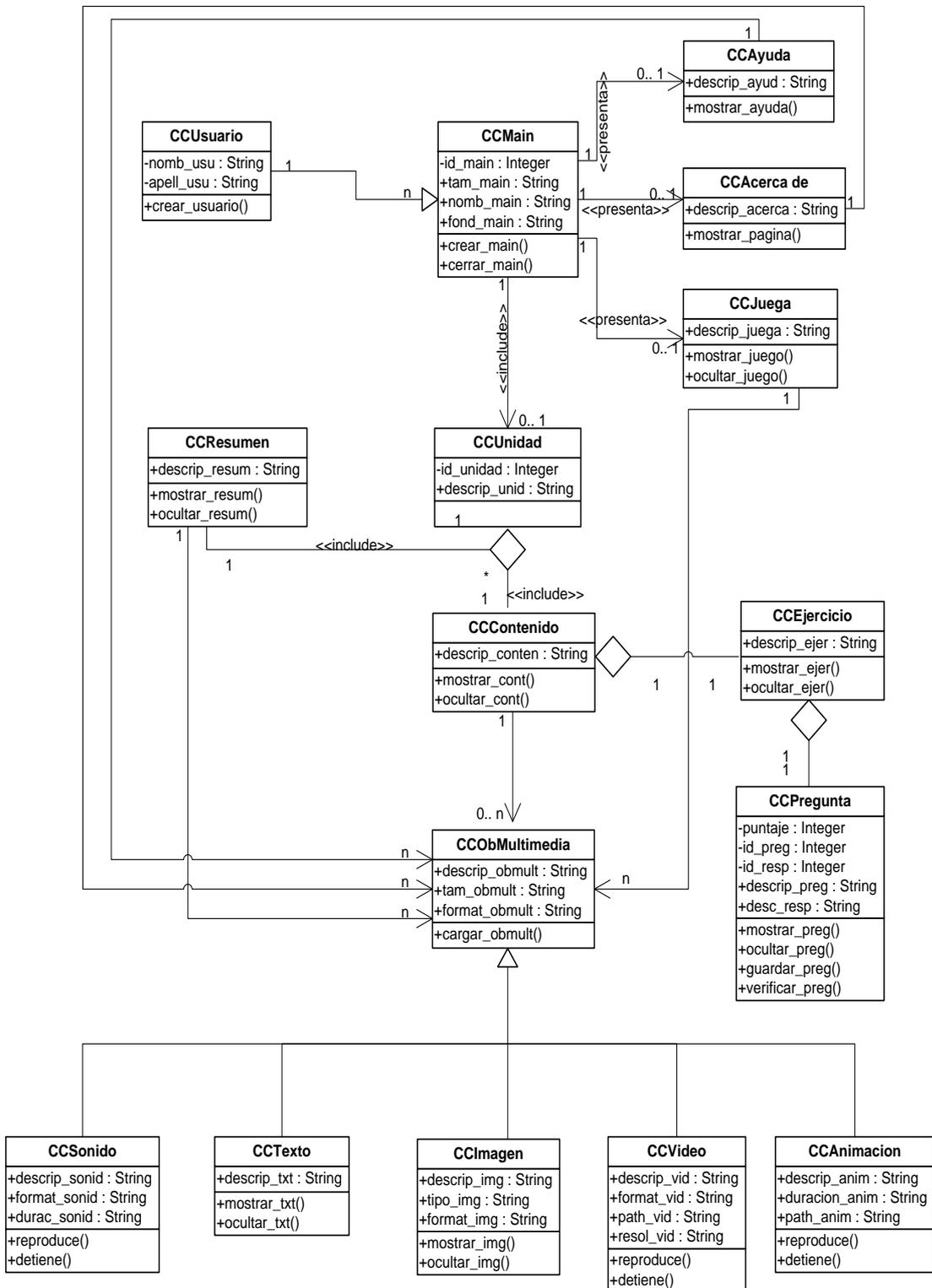
#### **Documentación de Usuario**

El sistema contará con la documentación referente al manejo del sistema, el cual abarcará: pantallas de ingreso, pantallas de contenidos, evaluaciones, y otros; todo esto con la explicación respectiva. Además con información referente a mensajes que se desplegarán en la ejecución del sistema.

### 3.4 DISEÑO CONCEPTUAL

#### 3.4.1 Diagrama de Clases Conceptual.

#### DIAGRAMA DE CLASES CONCEPTUALES



### 3.4.2 Especificación del Diagrama de Clases Conceptual.

En esta etapa se identificará las clases conceptuales de mayor relevancia que son las siguientes:

#### **Usuario:**

En la clase usuario encontraremos información relacionada a la persona (alumno) que hará uso del sistema.

Los atributos que tiene esta clase son:

- ✓ nomb\_usu (que corresponde al nombre).
- ✓ apell\_usu (que corresponde al apellido)

Las operaciones relacionadas a esta clase son:

- ✓ crear\_usuario().

<b>CCUsuario</b>
-nomb_usu : String
-apell_usu : String
+crear_usuario()

#### **Main:**

En la clase main encontraremos información relacionada a cada uno de los temas tratarse, así como también se hará empleo de cada uno de los elementos multimedia como por ejemplo el sonido, video, animación, imagen y texto.

Los atributos que tiene esta clase son:

- ✓ id\_main; tam\_main; nomb\_main; fond\_main

Las operaciones relacionadas a esta clase son:

- ✓ crear\_main().
- ✓ cerrar\_main()

<b>CCMain</b>
-id_main : Integer
+tam_main : String
+nomb_main : String
+fond_main : String
+crear_main()
+cerrar_main()

### **Unidad:**

La clase unidad contiene información pedagógica y contextual de cada tema a tratarse.

Los atributos que tiene esta clase son:

- ✓ id\_unidad
- ✓ descrip\_unid

<b>CCUnidad</b>
-id_unidad : Integer
+descrip_unid : String

### **Contenido:**

En la clase contenido encontramos la información de cada uno de los temas de la unidad, con la diferencia que la misma tendrá inmersa los elementos multimedia.

Los atributos que tiene esta clase son:

- ✓ descrip\_conten

Las operaciones relacionadas a esta clase son:

- ✓ mostrar\_cont()
- ✓ ocultar\_cont()

<b>CCContenido</b>
+descrip_conten : String
+mostrar_cont()
+ocultar_cont()

### **Resumen:**

En la clase resumen el usuario encontrará información puntual y más importante de cada uno de los temas tratados en la unidad y específicamente de cada contenido.

Los atributos que tiene esta clase son:

- ✓ descrip\_resum

Las operaciones relacionadas a esta clase son:

- ✓ mostrar\_resum()
- ✓ ocultar\_resum()

<b>CCResumen</b>
+descrip_resum : String
+mostrar_resum() +ocultar_resum()

### **Ejercicio y Pregunta:**

En la clase ejercicio el usuario encontrará ciertos ejercicios prácticos que le ayudarán al aprendizaje de las unidades tratadas. La clase pregunta contiene información acerca de las preguntas por unidad que serán formuladas al usuario.

Los atributos de la clase ejercicio son:

- ✓ descrip\_ejer

Las operaciones relacionadas a la clase ejercicio son:

- ✓ mostrar\_ejer()
- ✓ ocultar\_ejer()

Los atributos de la clase pregunta son:

- ✓ puntaje, id\_preg, id\_resp, descrip\_preg, descrip\_resp

Las operaciones relacionadas a la clase pregunta son:

- ✓ mostrar\_preg()
- ✓ ocultar\_preg()
- ✓ guardar\_preg()
- ✓ verificar\_preg()

<b>CCEjercicio</b>
+descrip_ejer : String
+mostrar_ejer() +ocultar_ejer()

<b>CCPregunta</b>
-puntaje : Integer -id_preg : Integer -id_resp : Integer +descrip_preg : String +desc_resp : String
+mostrar_preg() +ocultar_preg() +guardar_preg() +verificar_preg()

Otras clases que también son empleadas son las siguientes:

<b>CCSonido</b>
+descrip_sonid : String +format_sonid : String +durac_sonid : String
+reproduce() +detiene()

<b>CCTexto</b>
+descrip_txt : String
+mostrar_txt() +ocultar_txt()

<b>CCImagen</b>
+descrip_img : String +tipo_img : String +format_img : String
+mostrar_img() +ocultar_img()

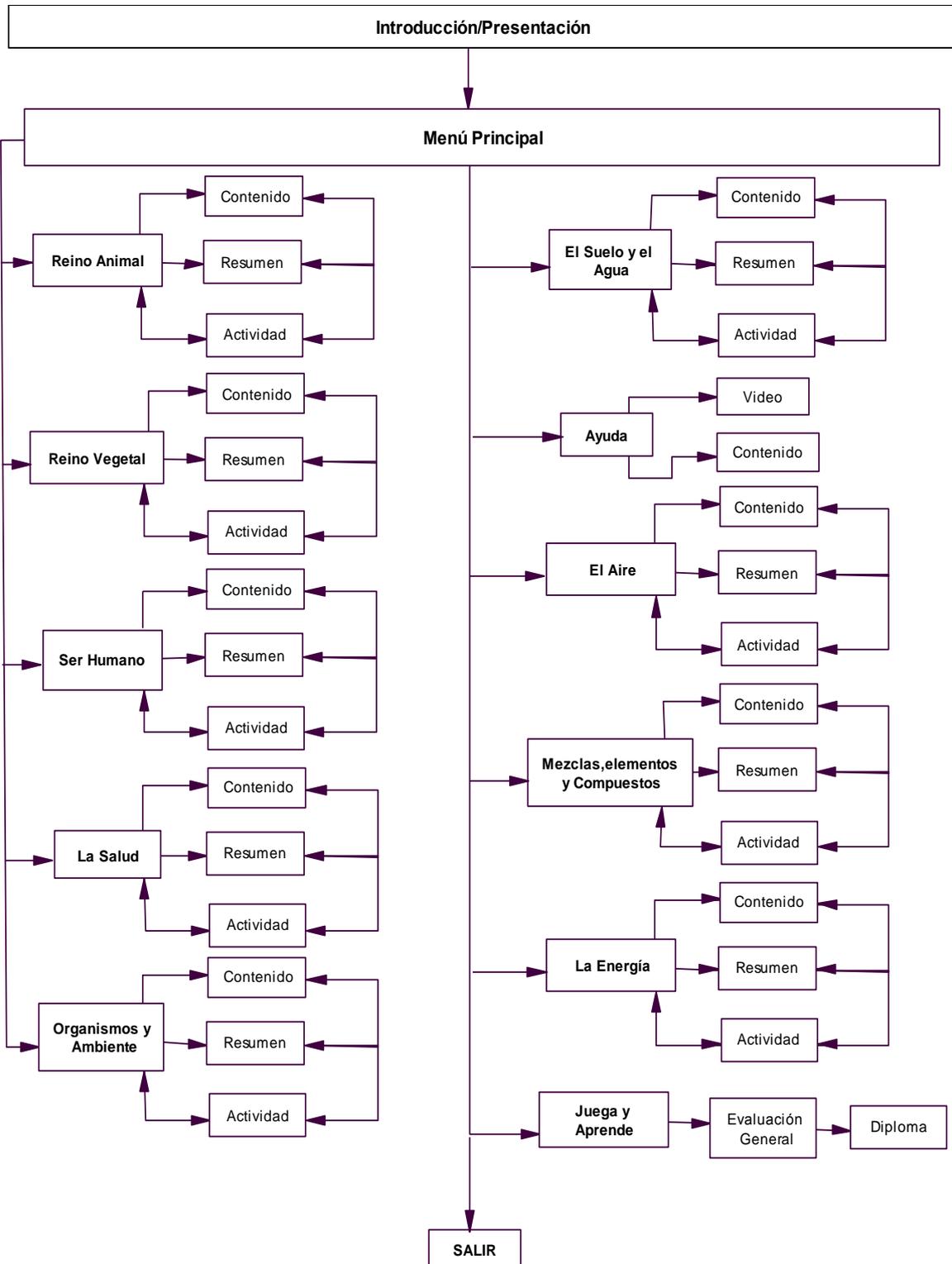
<b>CCVideo</b>
+descrip_vid : String +format_vid : String +path_vid : String +resol_vid : String
+reproduce() +detiene()

<b>CCAnimacion</b>
+descrip_anim : String +duracion_anim : String +path_anim : String
+reproduce() +detiene()

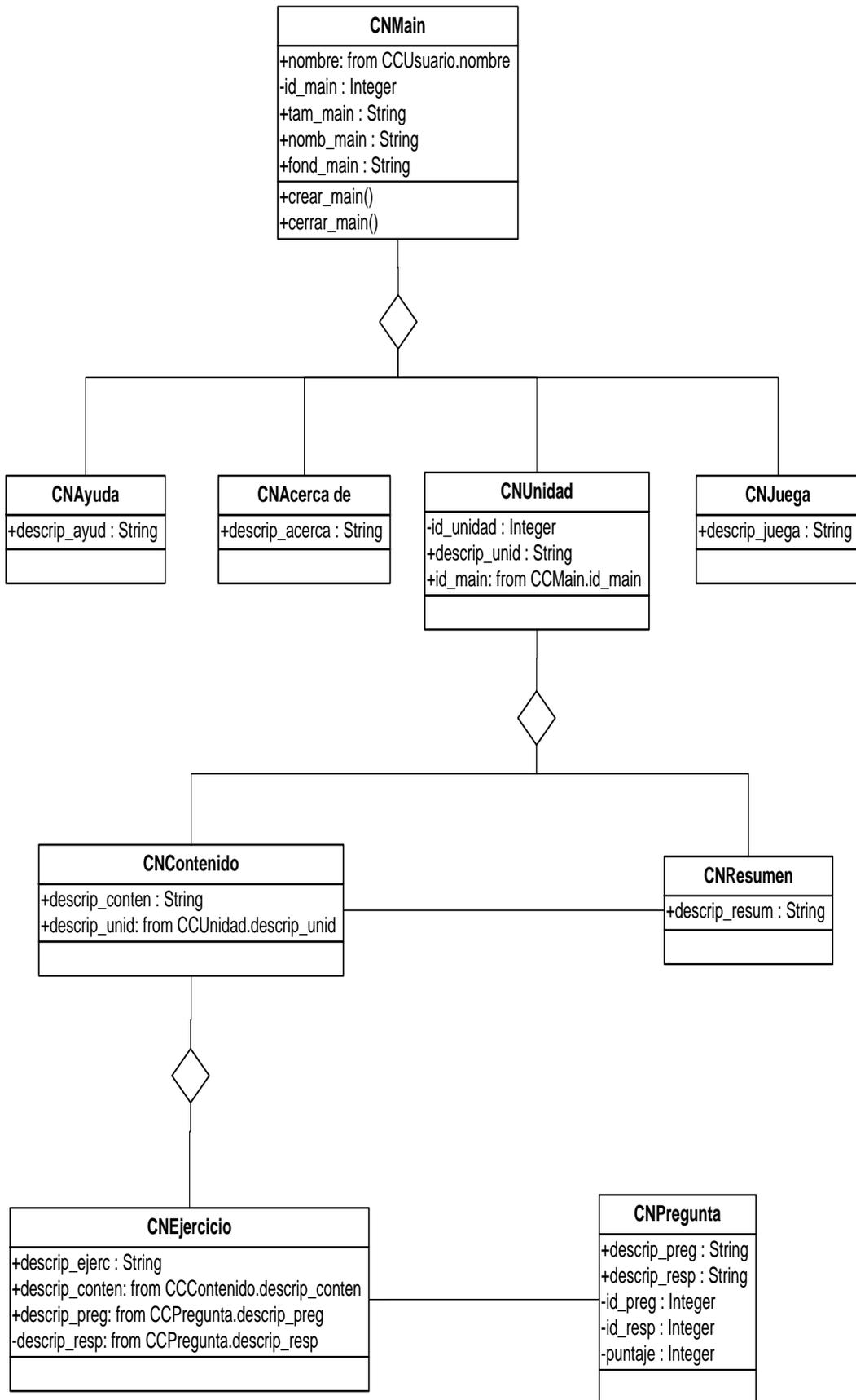
### 3.5 DISEÑO NAVEGACIONAL

#### 3.5.1 Diagrama de Navegabilidad

##### DIAGRAMA DE NAVEGABILIDAD

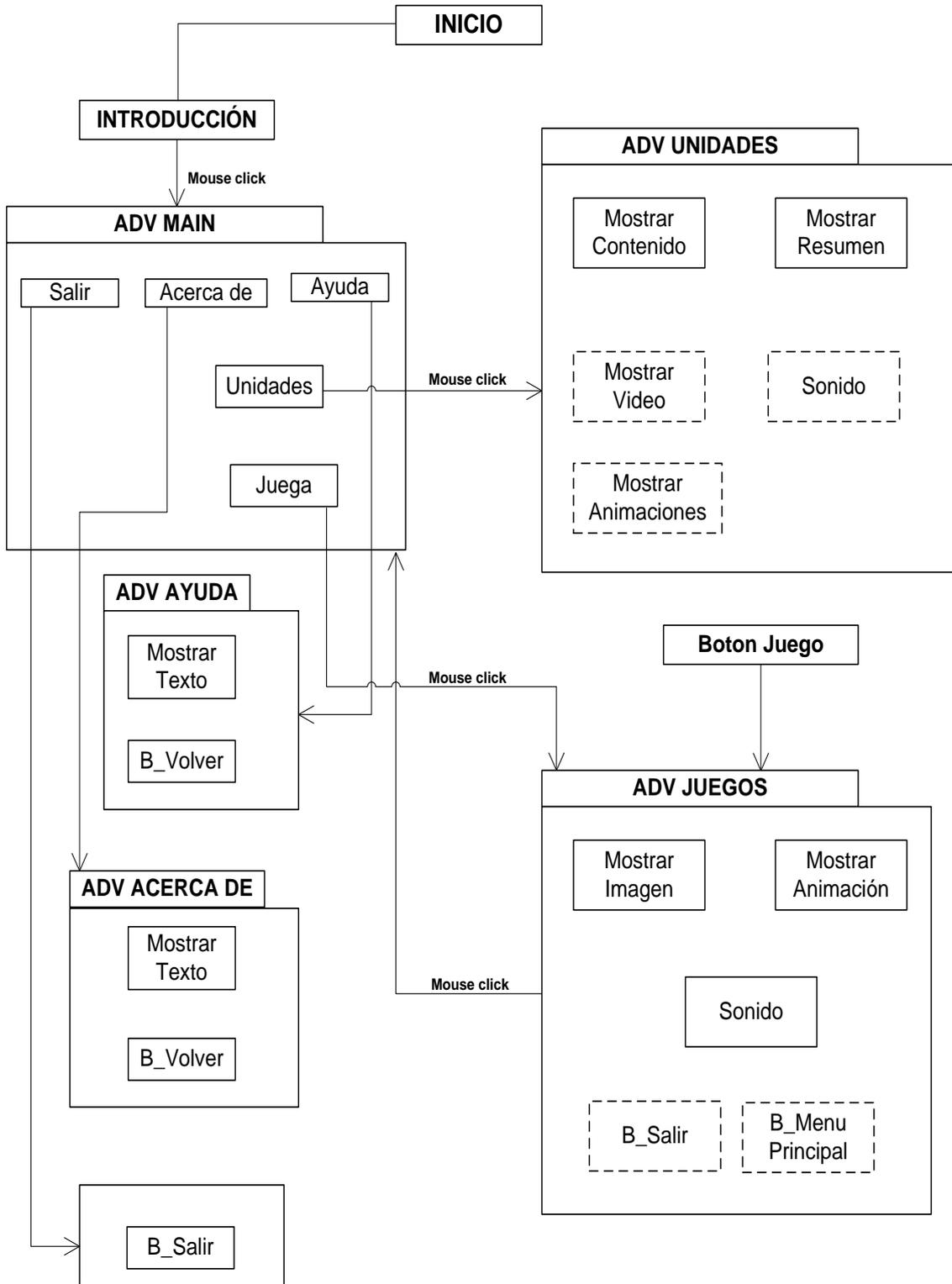


### 3.5.2 Modelo Navegacional General



### 3.6 DISEÑO DE LA INTERFAZ ABSTRACTA

#### DIAGRAMA DE VISTA DE DATOS ABSTRACTOS



## CAPITULO IV

### 4. CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se expondrá todas las herramientas utilizadas para la construcción del sistema multimedia y los equipos necesarios para su ejecución. Así mismo se detallará las características de los prototipos construidos y las correcciones requeridas.

El sistema multimedia será desarrollado bajo la concepción de que el usuario final del mismo serán niños, por ello se hará uso de materiales y elementos interactivos en la interfaz de la aplicación. La temática contenida dentro del software está dispuesta por el pensum vigente actualmente expuesto en la reforma curricular para el área de Ciencias Naturales para quinto año de educación básica.

#### 4.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

A continuación se detallarán los requerimientos necesarios para el funcionamiento adecuado del sistema.

##### **Requerimientos de Hardware**

- Procesador 800 Mhz o superior
- 128 MB de RAM (mínimo)
- 500 MB de espacio en disco (disponibles)
- Periféricos de audio
- Unidad de CD-ROM
- Tarjeta gráfica de 64 MB o superior
- Una impresora

## **Requerimientos de Software**

- Sistema Operativo Windows XP o superior
- Flash player 8 plug-in
- Tener instalado DirectX 7 o superior.

## **4.2 SELECCIÓN DE RECURSOS**

La selección de recursos para la construcción del sistema dependerá de aspectos como lo son: costo, licencias, portabilidad, interoperabilidad, requerimientos de hardware.

A continuación se detallan algunos detalles importantes para la selección de los recursos:

- En el sistema se manejarán imágenes con formato .PNG, .JPG, .GIF, los cuales son los más recomendables. Estas imágenes serán tratadas mediante la herramienta photoshop, Image Ready y macromedia Fireworks ya que las mismas presentan compatibilidad con la herramienta Flash 8.
- Para los archivos de sonido se tomará en cuenta que estén en formato MP3, debido a su índice de compresión. Para la edición de los mismos se hará uso del programa Goldwave.
- Los archivos de video también tienen restricciones en cuanto a plataformas e incluso por tamaño de archivo, para ello vamos a generar archivos .MPEG o .AVI que serán precomprimidos en películas flash mediante el códec predeterminado para Flash Player 8 “On2 VP6”, que provee la mejor combinación entre calidad y tamaño de los archivos.

### 4.3 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN

#### 4.1.1 Selección de Herramientas de Desarrollo.

En la siguiente tabla comparativa se presentan varios criterios tomados para la selección de las herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación:

**Tabla 4.1: Comparación de Herramientas para la construcción de la aplicación**

Herramienta Criterios	Macromedia Director	Corel R.A.V.E	Macromedia Flash 8
Disponibilidad	8	6	9
Facilidad de uso	10	10	8
Facilidad de aprendizaje	8	8	9
Compatibilidad	9	10	8
Costo de Licencias	10	9	10
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

Podemos apreciar la evaluación obtenida de cada una de las herramientas, cuyos puntajes nos permiten deducir que las herramientas que presentan las mejores condiciones y características para la elaboración del sistema son Macromedia Director y Macromedia Flash 8, seguidas del Corel R.A.V.E.

En conclusión, se ha decidido seleccionar la utilización de Macromedia Flash 8, ya que la misma proporciona mucha facilidad en la creación de animaciones y manejo de elementos multimedia tales como sonido, texto, gráficos, video ,etc; así como también es posible poder utilizar gran variedad de efectos y combinaciones.

#### 4.1.2 Selección de Editores de Imágenes

En la siguiente tabla comparativa se presentan varios criterios tomados para la selección de las herramientas de editores de imágenes:

**Tabla 4.2: Comparación de herramientas de editores de imágenes**

<b>Herramientas</b> <b>Criterios</b>	<b>Adobe</b> <b>Illustrator CS2</b>	<b>Adobe</b> <b>Photoshop /</b> <b>Image</b> <b>Ready CS2</b>	<b>Paint</b>
Disponibilidad	9	9	10
Facilidad de uso	9	9	10
Facilidad de aprendizaje	8	8	10
Compatibilidad	8	10	4
Costo de Licencias	8	8	5
<b>Total</b>	<b>8.4</b>	<b>8.8</b>	<b>7.8</b>

Con los resultados obtenidos en la tabla comparativa se ha decidido que las herramientas más adecuadas y acordes a las condiciones para la elaboración y diseño de gráficos es Adobe Illustrator CS2 y el Adobe Photoshop CS2 junto con el Image Ready.

Estos dos programas nos permiten generar archivos compatibles a cualquier tipo de plataforma, además que la utilización de estos es mucho más práctica y presenta un manejo accesible a la modificación de fotografías y diseño de imágenes.

#### 4.1.3 Selección de Editores de Sonido

En la siguiente tabla comparativa se presentan varios criterios tomados para la selección de las herramientas de sonido:

**Tabla 4.3: Comparación de herramientas de Síntesis de Voz.**

<b>Herramienta</b> <b>Crterios</b>	<b>Cool Edit</b> <b>Pro</b>	<b>Gold</b> <b>Wave</b>	<b>Windows</b> <b>Media</b> <b>Player</b>
Disponibilidad	8	9	10
Facilidad de uso	10	10	10
Facilidad de aprendizaje	9	10	7
Compatibilidad	10	8	4
Costo de Licencias	7	7	5
<b>Total</b>	<b>8.8</b>	<b>8.8</b>	<b>7.2</b>

Para la síntesis de voz y edición de cada uno de los sonidos se ha seleccionado el Cool Edit Pro y el Gold Wave , los mismos que presentan características y opciones favorables, haciendo que el estilo de los sonidos sea mucho más amigable.

#### **4.4 CARACTERÍSTICAS PARA EL DISEÑO**

Poder brindar una interfaz gráfica acorde a los requerimientos, que sea de fácil navegabilidad, que presente un diseño agradable, de factible comprensión, didáctica y divertida permitirá la comunicación entre el usuario y el programa.

Los elementos principales a considerarse son los siguientes:

**Textos.-** La función del mismo es para expresar una o varias ideas del tema o temas a tratarse. La inclusión del mismo se lo hará en cada una de las secciones principales a tratarse. El texto seleccionado debe ser llamativo, legible y estético.

**Colores.-** Los colores son la parte esencial del diseño, por ello se precisa una combinación de colores estándar, cuya composición sea jovial y comunicativa al usuario.

**Gráficos.-** El sistema hará el manejo de gráficos estáticos y dinámicos, además las animaciones permiten despertar en los niños el interés por aprender la materia expuesta. Se pensó además en incluir videos para poder guiar e interactuar de mejor manera con el alumno.

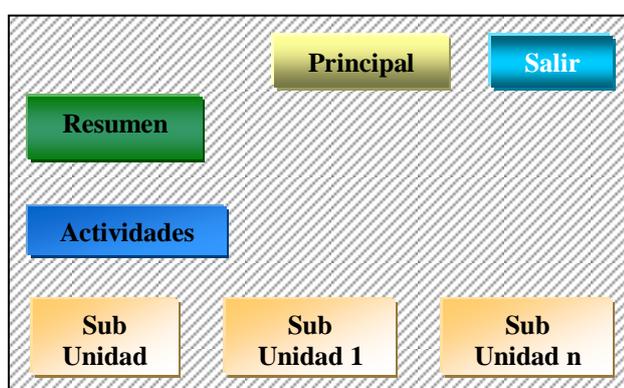
**Sonidos.-** Los sonidos presentados en el sistema son diversos y han sido acoplados a cada una de las unidades expuestas, y de igual manera en los juegos. Las presentaciones están conferidas de efectos de sonido, música de fondo y narraciones del personaje guía, el mismo que amenizará el recorrido a través de cada uno de los contenidos.

#### 4.5 ESCENARIO DEL SISTEMA

El sistema comienza con una pantalla de bienvenida en donde se encontrará la mascota del proyecto “ESPE Comunitaria”. Dentro de esta misma pantalla el usuario deberá registrarse ingresando su nombre para poder incursionar en el sistema. Posteriormente habrá la pantalla de presentación del proyecto “ESPE Comunitaria” y consecuentemente la pantalla de ingreso al sistema.

A continuación se presenta el menú principal donde el usuario puede escoger cualquiera de las nueve unidades principales relacionadas a las Ciencias Naturales y una unidad relacionada a los juegos.

Dentro de estos temas principales existen sub-temas, a los que el usuario tendrá acceso de acuerdo a sus necesidades. De igual manera encontraremos el resumen y actividades correspondiente a cada unidad.



**Figura 4.1:** Prototipo Interno de cada unidad.

Cada unidad tiene una serie de actividades correspondientes a la materia vista. Actividades a manera de juego que incluyen verdadero o falso, opción múltiple, espacio en blanco, arrastrar y soltar, etc.

Si el usuario no desea ninguna de las opciones anteriores puede regresar al Menú Principal pulsando en el botón llamando “Principal”, o de igual manera puede salir del sistema seleccionando el botón “Salir”.

Para poder acceder a los juegos el usuario deberá ir al menú principal y seleccionar el botón denominado “Juega y Aprende”, en el cual podrá seleccionar varios juegos. Una vez que haya culminado cualquiera de los juegos, se desplegará un diploma de honor por el éxito alcanzado en la actividad, con la libre opción de imprimirlo.

#### **4.6 IDENTIFICACIÓN DE SUCESOS**

Se denomina *suceso* a toda acción por parte de un objeto que transmita información de dirección única, durante un período de tiempo. Entre estos se cuentan todas las señales, entradas, decisiones, interrupciones, transacciones y acciones procedentes o destinadas al usuario o a dispositivos externos.

##### *SUCESOS*

- Sistema muestra pantalla de registro.
- Alumno se registra
- Alumno ingresa al sistema
- Sistema permite acceso saltar presentación
- Sistema presenta presentación del Sistema
- Sistema despliega Menú principal
- Alumno solicita Tema
- Sistema despliega interfaz de tema
- Alumno visualiza opción resumen del tema
- Alumno visualiza opción actividad del tema
- Alumno visualiza opción sub-temas

- Alumno visualiza video del sub-tema
- Sistema despliega Menú principal nuevamente
- Alumno solicita juego
- Sistema despliega interfaz del juego
- Alumno solicita imprimir Diploma
- Sistema permite imprimir Diploma
- Alumno solicita ayuda
- Sistema despliega Ayuda

#### 4.7 CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS

Es necesario probar una interfaz de usuario para poder evaluar los resultados. Con frecuencia, resulta posible simular la interfaz para que puedan probarla los usuarios. La lógica de aplicación de la interfaz de usuario permite que la apariencia de la interfaz de usuario sea evaluada mientras se está desarrollando la aplicación.

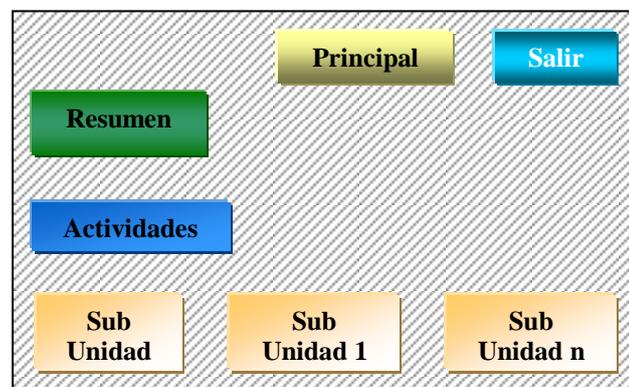


**Figura 4.2:** Prototipo de la pantalla principal.

Los sucesos se desarrollan en su mayoría en la pantalla principal, aquí describimos los temas a los que los usuarios tendrán acceso. Presentamos de manera sencilla y clara el contenido general del sistema.

El menú principal quedó dividido en nueve temas que abarcan el contenido dispuesto ya indicado para los niños con sus correspondientes actividades, la ayuda indicará el correcto uso del sistema, la información de créditos indicará el nombre de las personas que hicieron posible la realización de este software, el Acerca de nos mostrará información general del sistema, y el botón Salir, saldrá del programa.

Cada unidad tiene incorporado en sí un sistema de navegación para recorrer los sub-temas de este.



**Figura 4.3:** Prototipo cada sub-unidad

Las actividades que acompañan a cada unidad incluyen actividades como verdadero o falso, selección múltiple, drag and drop, hot spot, hot objects, etc. Al final de las actividades provee un mensaje de aciertos, desaciertos y el porcentaje obtenido al finalizar la actividad.

## CAPITULO V

### 5. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

#### 5.1 PRUEBAS TÉCNICAS DE LA APLICACIÓN

Las pruebas que se efectúan en el sistema permiten determinar la efectividad y buen funcionamiento del mismo, al referirnos a su uso. De esta manera se ejercitará y evaluará el software para así poder encontrar alguna falencia en el mismo.

“La prueba no puede asegurar defectos, sólo puede demostrar que existen defectos en el software”.<sup>25</sup>

Para la realización de la prueba es necesario seguir los siguientes pasos:

- ❖ Pruebas de recuperación
- ❖ Pruebas de resistencia
- ❖ Pruebas de rendimiento
- ❖ Pruebas de seguridad

##### 5.1.1 Pruebas de Recuperación

La realización de este tipo de pruebas consiste en determinar si el sistema será tolerante al uso excesivo que le den los usuarios, con esto se logrará forzar al software de varias maneras para así poder medir el grado de recuperación del mismo ante un fallo. Si fuera el caso en que se produjera un fallo, es necesario determinar un período de tiempo límite aceptable para que el mismo se recupere.

En la siguiente tabla podemos apreciar las pruebas realizadas para determinar la recuperación del software:

---

<sup>25</sup> Fuente Consulta: “Pressman R., INGENIERIA DEL SOFTWARE, un enfoque práctico, 4ta. Ed., Pág. 302”.

**Tabla 5.1: Pruebas de recuperación**

<b>PRUEBAS DE RECUPERACIÓN</b>			
<b>Caso de prueba</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>	<b>Observaciones</b>
Al apagarse el computador durante la ejecución del sistema.	El sistema no sufre daño alguno.	El sistema no sufre daño alguno.	La recuperación es inmediata.
Varios programas adicionales se ejecutan al mismo tiempo en que el sistema está trabajando.	El sistema no debe ser afectado por procesos ajenos.	El sistema trabaja sin inconveniente alguno.	Sin observación

### **5.1.2 Pruebas de Resistencia**

La finalidad de estas pruebas es forzar al máximo al software, a que el mismo trabaje con todos los recursos necesarios, de esta manera obtendremos la potencialidad del sistema y se determinará el tiempo que dura antes de que el mismo colapse, en caso de que suceda. Un ejemplo claro de este tipo de prueba sería el poder analizar los tiempos de respuesta del sistema con el procesador saturado o con poco espacio en el disco duro.

Los parámetros tomados en cuenta para el análisis son:

- **Tiempo de respuesta:** Este parámetro hace referencia al tiempo que el sistema se demora en realizar una acción hacia y desde el usuario. En estos casos puede ser:  
Instantáneo = 2 segundos; Rápido = hasta 2 minutos; Lento = más de 2 segundos.

- **Software:** Este parámetro hace referencia al Sistema Operativo en el que se ejecuta el software, en este caso puede ser Windows 95 / 98 / Me / 2000 Professional / XP..
- **Hardware:** Con este parámetro nos referimos a todo lo que son características o datos técnicas del equipo donde se realizó la prueba del sistema. Aquí se evaluará lo que es procesador, memoria RAM, Espacio libre en disco duro, CDR / CDRW, monitor, etc.

Las pruebas se efectuaron en una máquina que presentaba las siguientes características:

- ❖ Pentium IV de 1 GHz, disco duro de 80 Gigabytes y 256 MB de RAM.

Las pruebas realizadas para determinar la resistencia del software se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 5.2: Pruebas de resistencia**

Características de hardware	Características del Sistema Operativo	Resultado esperado	Resultado obtenido
<b>Procesador:</b> Pentium III de 800Mhz <b>RAM:</b> 128Mb <b>Disco Duro:</b> 10Gb	Windows 2000	Funcionamiento normal del sistema.	<b><i>Rápido.</i></b>
<b>Procesador:</b> Pentium IV de 2,8Ghz <b>RAM:</b> 512Mb <b>Disco Duro:</b> 40Gb	Windows XP	Funcionamiento normal del sistema.	<b><i>Instantáneo.</i></b>

### 5.1.3 Pruebas de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento nos permitirán analizar el comportamiento del sistema sobre un computador con características específicas. Se podrá medir los recursos que se necesitan para evitar posibles fallos en la ejecución del sistema.

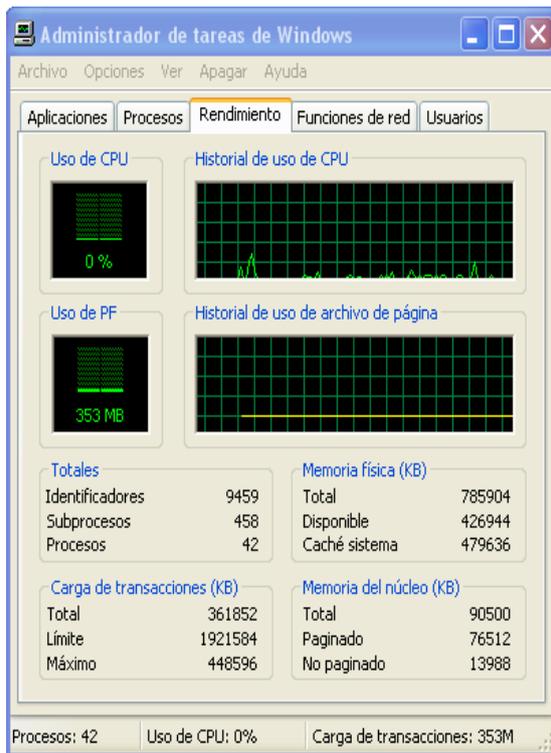
Para la verificación del rendimiento del sistema, se hizo uso de las herramientas propias del sistema operativo; en el caso del sistema Windows tenemos la herramienta de administrador de tareas, la cual nos muestra las medidas de rendimiento del uso de memoria con porcentajes, y de igual manera la ejecución del procesador al ser ejecutado el programa.

Las pruebas de rendimiento fueron realizadas conjuntamente con las pruebas de resistencia, gracias a esto se pudo analizar el comportamiento del sistema tomando en cuenta la utilización de recursos.

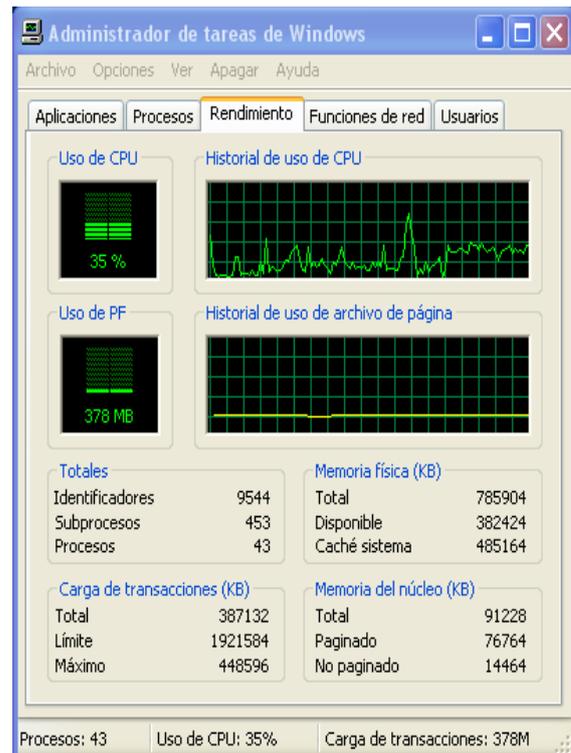
Como podemos observar en la figura 5.1, el rendimiento del equipo sin la ejecución del sistema presenta un uso de memoria permanentemente constante, en cuanto al uso del procesador se observa pequeñas variaciones como picos, los cuales son la ejecución de procesos propios del sistema.

En la figura 5.2, al ejecutar el sistema multimedia y desarrollar cada una de las actividades inmersas en el mismo, se puede observar como se degrada el rendimiento del sistema, en el caso del procesador y de la memoria.

El consumo de memoria permanece casi constante, en cuanto al procesador se aprecia varios picos donde el más alto llega al 75% que se produce cuando se ejecutan los videos.



**Figura 5.1: Rendimiento del equipo sin ejecutar el sistema .**



**Figura 5.2: Rendimiento del equipo ejecutando el sistema multimedia.**

### 5.1.4 Pruebas con Usuarios

La población total con la que se contaba en la unidad Educativa Acosta Soberón fue de 30 niños del quinto de básica del paralelo A.

A continuación se realizará el cálculo de la muestra con la cual se procedió a trabajar para la realización de las encuestas.

Como la población con la cual trabajaremos es finita, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$n = Nz^2_{\alpha} pq / [e^2 (N - 1) + z^2_{\alpha} pq]$$

Siendo:

**n** = tamaño de la muestra.

**N** = tamaño de la población.

**$\alpha$**  = el nivel de confianza elegido.

**$Z_{\alpha}$**  = el valor de z (siendo z una variable normal centrada y reducida), que deja fuera del intervalo  $\pm z_{\alpha}$  una proporción  $\alpha$  de los individuos.

**p** = proporción en que la variable estudiada se da en la población.

$$q = 1 - p.$$

e = error de la estimación

### Valores de acuerdo a tabla de Distribución

Probabilidad	Z	$\alpha$ ( Riego )
90 %	1.64	0.10
<b>95 %</b>	<b>1.96</b>	<b>0.05</b>
99 %	2.57	0.01

### Determinación del Nivel de Confianza

El nivel de confianza ( $\alpha$ ) es el intervalo en el cual existe una probabilidad  $1 - \alpha$  de que esté contenido el parámetro p. Este intervalo está comprendido entre  $+z_\alpha$  y  $-z_\alpha$ . En la siguiente figura podemos ver estas probabilidades y las puntuaciones  $z_\alpha$  que les corresponden.

p	q	pq
0,01	0,99	0,0099
0,05	0,95	0,0475
0,10	0,90	0,0900
0,20	0,80	0,1600
0,30	0,70	0,2100
0,40	0,60	0,2400
0,50	0,50	0,2500

Como se puede observar en la tabla anterior que el valor pq más elevado es el que corresponde a  $p = q = 0,5$ . Ese será el caso más desfavorable, puesto que al estar en el numerador de ambas fórmulas implica que, cuanto más elevado sea, mayor tendrá que ser la muestra, por lo tanto éste será el valor que se tendrá que tomar cuando no se tenga ninguna información de p.

A un riesgo  $\alpha = 0,05$  le corresponde un valor de  $z_\alpha = 1,96 \approx 2$ , si tomamos  $p = q = 0,5$  y substituyendo estos valores en las fórmulas que dan el tamaño de la muestra, quedan como sigue:

$$n = Nz_\alpha^2 pq / [e^2 (N - 1) + z_\alpha^2 pq]$$

En el caso de poblaciones finitas, como se presenta en ésta situación y con las condiciones establecidas (riesgo  $\alpha = 0,05$ ;  $z_\alpha = 1,96 \approx 2$ ;  $p = q = 0,5$ ), si aplicamos la fórmula anteriormente vista, tenemos el tamaño de la población.

☞ **Cálculo de la Muestra para la escuela Acosta Soberón con un margen de error del 0.26**

$$n = Nz^2_{\alpha} pq / [e^2 (N - 1) + z^2_{\alpha} pq]$$

Siendo:

**n** = tamaño de la muestra a buscar.

**N** = 30

**$\alpha$**  = 0,05

**Z $_{\alpha}$**  = 1,96

**p = q** = 0,5

**e** = 0.26

**Desarrollo**

$$n = 30*(1.96)^2*(0.5)^2 / [(0.26)^2 (30 - 1) + (1.96)^2*(0.5)^2]$$

$$n = 28.812 / 1.9604 + 0.9604 = 9.86$$

$$n = 9.86 \approx 10$$

Una vez realizado el cálculo de la muestra, observamos que el valor obtenido es de 10 cuyo valor es representativo y simboliza al 34% de la población total, por ello se procedió a encuestar a 10 niños de la Escuela Acosta Soberón.

☞ **Cálculo de la Muestra para la Unidad Educativa Borja 3 con un margen de error del 0.26**

$$n = Nz^2_{\alpha} pq / [e^2 (N - 1) + z^2_{\alpha} pq]$$

Siendo:

**n** = tamaño de la muestra a buscar.

**N** = 35

**$\alpha$**  = 0,05

**Z $_{\alpha}$**  = 1,96

**p = q** = 0,5

**e** = 0.26

### Desarrollo

$$n = 35 * (1.96)^2 * (0.5)^2 / [(0.26)^2 (35 - 1) + (1.96)^2 * (0.5)^2]$$

$$n = 33.614 / 2.2984 + 0.9604 = 10.31$$

$$n = 10.31 \approx 10$$

Una vez realizado el cálculo de la muestra, observamos que el valor obtenido es de 10 cuyo valor es representativo y simboliza al 29% de la población total, por ello se procedió a encuestar a 10 niños de la Unidad Educativa Borja 3.

### ☞ Cálculo de la Muestra para la Unidad Educativa Borja 1 con un margen de error del 0.26

$$n = Nz^2_{\alpha} pq / [e^2 (N - 1) + z^2_{\alpha} pq]$$

Siendo:

**n** = tamaño de la muestra a buscar.

$$N = 33$$

$$\alpha = 0,05$$

$$Z_{\alpha} = 1,96$$

$$p = q = 0,5$$

$$e = 0.26$$

### Desarrollo

$$n = 33 * (1.96)^2 * (0.5)^2 / [(0.26)^2 (33 - 1) + (1.96)^2 * (0.5)^2]$$

$$n = 31.6932 / 2.1632 + 0.9604 = 10.1463$$

$$n = 10.14636 \approx 10$$

Una vez realizado el cálculo de la muestra, observamos que el valor obtenido es de 10 cuyo valor es representativo y simboliza al 30% de la población total, por ello se procedió a encuestar a 10 niños de la Unidad Educativa Borja 1.

### **Conclusión**

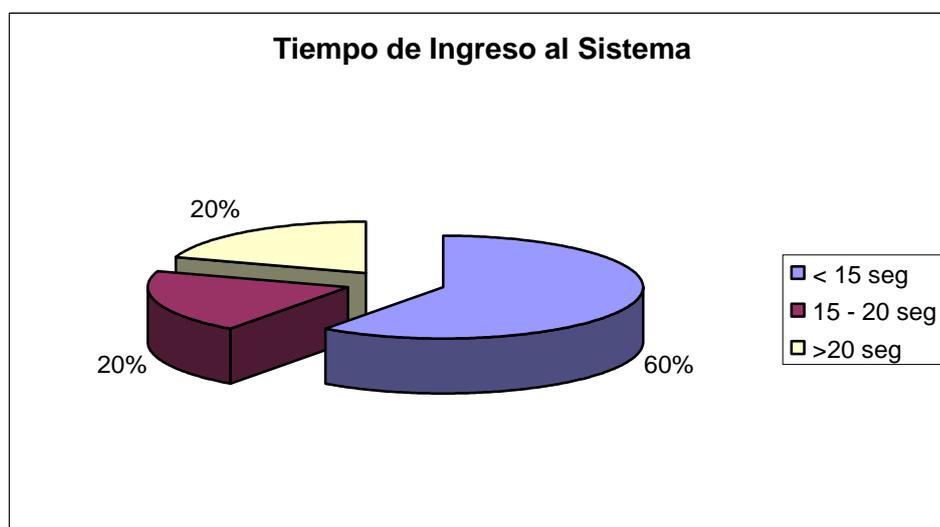
Debido a esto se procedió a parametrizar la muestra en cada uno de los diferentes planteles educativos con los que se trabajo en la realización de las pruebas del sistema. Estas pruebas ayudaron a determinar el grado de adaptabilidad, facilidad en el manejo y navegación del

sistema, así como también se evaluó aquellos elementos multimedia que causaron más impacto en los niños.

Los resultados obtenidos se presentan gráficamente a continuación:

#### 5.1.4.1 Pruebas de Ingreso

La realización de las pruebas de ingreso nos permiten determinar el tiempo que tarda un estudiante en ingresar al sistema, de esta manera podremos evaluar si el ingreso al sistema es complejo o sencillo.



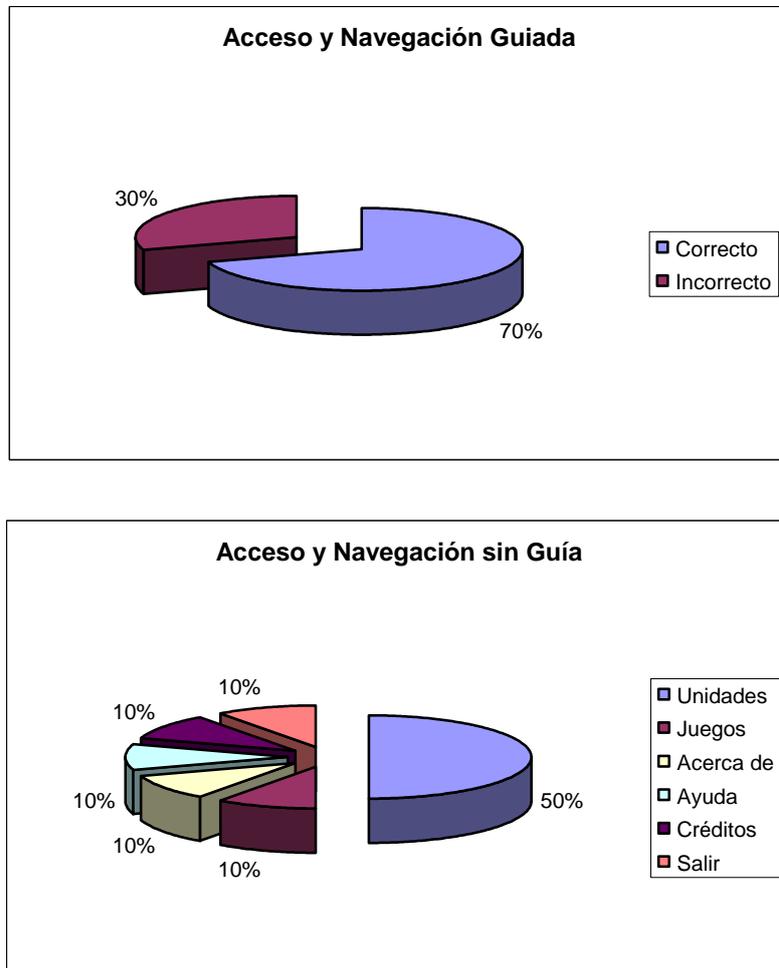
**Figura 5.3: Resultado de las Pruebas de Ingreso**

#### 5.1.4.2 Pruebas de Navegación y Accesos del Usuario

La realización de las pruebas de Navegación nos permiten determinar la facilidad en el manejo general del sistema, si el usuario puede localizar y probar los íconos de acceso y otros, además si el texto utilizado es claro y legible, que las pantallas contengan colores acordes, agradables a la vista y a la vez que sean de fácil manejo.

Se tomó en cuenta la posibilidad de realizar pruebas guiadas, la cual consistía en que una persona se encargue de indicar al estudiante la manera de acceder al sistema, más no como

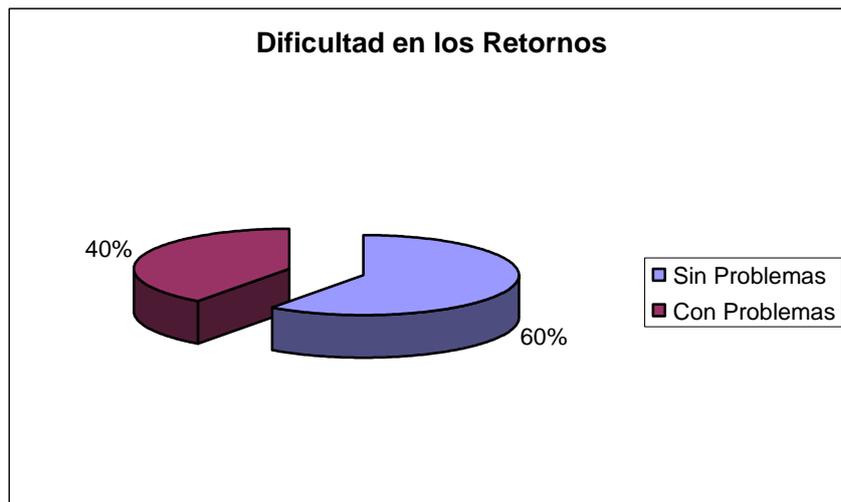
hacerlo; las pruebas sin guía en cambio se las realizó con el propósito de saber a donde accede el estudiante sin supervisión alguna.



**Figura 5.4: Resultado de las Pruebas de Navegación**

#### **5.1.4.3 Pruebas de Retorno**

Las pruebas de retorno se las realizó con la finalidad de determinar si el estudiante es capaz de identificar claramente los botones o íconos de retroceso que le permitirán dirigirse hacia el menú principal o los demás menús respectivamente.

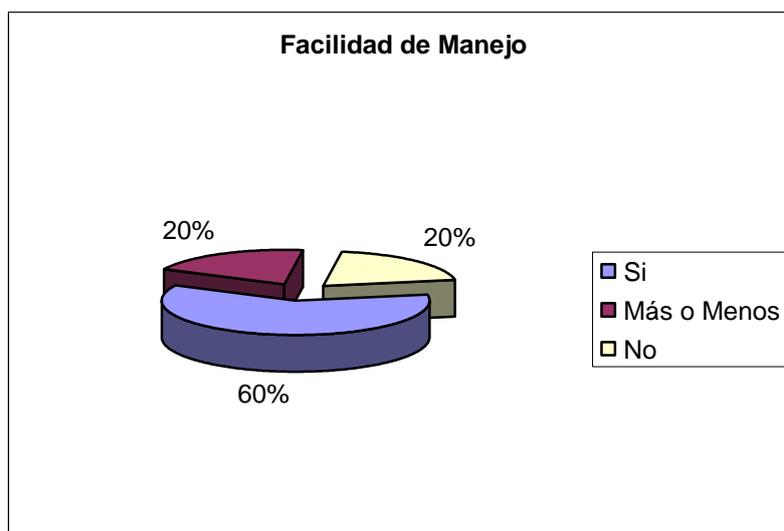


**Figura 5.5: Resultado de las Pruebas de Retorno**

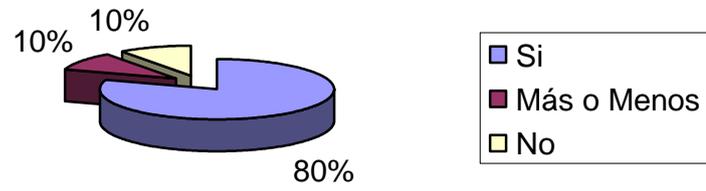
#### 5.1.4.4 Encuesta a los usuarios

Para poder realizar esta prueba fue necesario elaborar un cuestionario general de cinco preguntas, las cuales se las realizó a los niños para poder determinar cual fue la experiencia que tuvieron con el manejo del sistema .

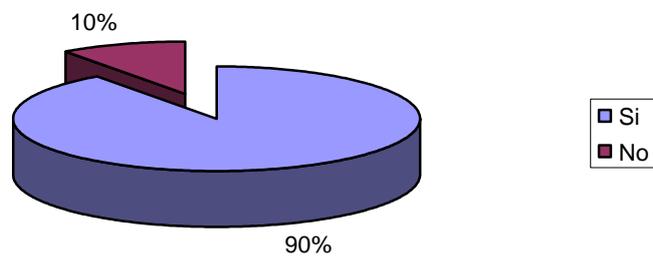
Los resultados obtenidos son los siguientes:

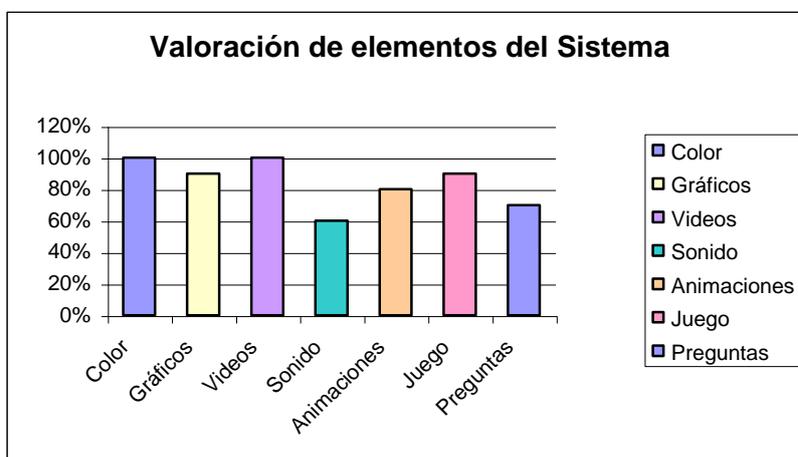
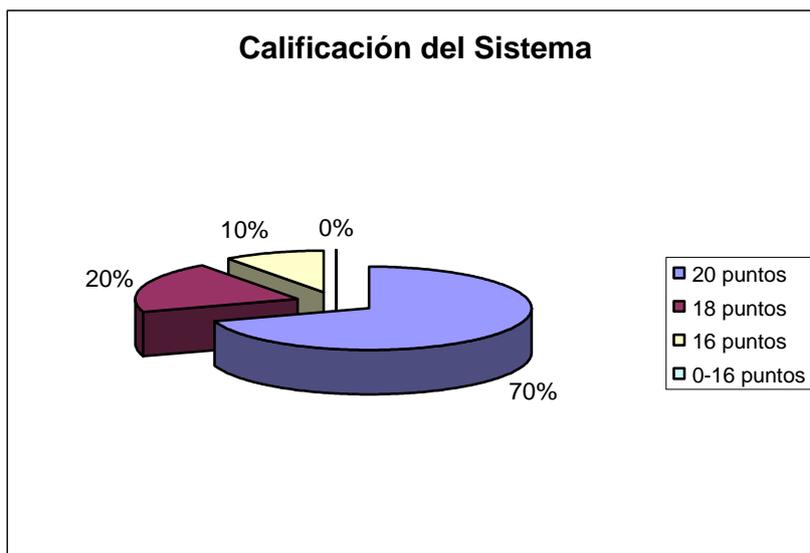


**Los juegos del Sistema te ayudaron en el Aprendizaje**



**Se puede aprender Ciencias Naturales con el Sistema**





**Figura 5.6: Resultados obtenidos de la Encuesta**

Después de las pruebas realizadas a los niños, podemos concluir que los usuarios se han adaptado fácilmente al manejo del sistema, no han presentado mayor dificultad en el ingreso y manipulación del mismo. Otro aliciente para el manejo del sistema ha sido la interfaz empleada, pues la misma ha resultado atractiva al usuario debido al manejo acorde de colores, gráficos, videos, sonidos, animaciones y juegos, concluyendo así que los elementos multimedia son agradables y llamativos al usuario.

### 5.1.5 Pruebas de Seguridad.

La finalidad de la prueba de seguridad es permitirnos verificar que tan fiable es el acceso al sistema, además de saber cuanta información es posible que se mantenga segura en caso de que se dé un acceso ilegal al mismo.

**Tabla 5.3: Pruebas de Seguridad**

<b>PRUEBA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Acceso a la información del sistema.	Los archivos de información se encuentran restringidos a un acceso externo.	Los archivos del sistema tienen permiso únicamente de lectura.
El texto presentado en el sistema no puede ser editado ni copiado	El texto no puede ser seleccionado ni copiado, con que se mantiene la seguridad de la información	Sin observaciones

## 5.2 CONTROL DE CALIDAD

Los criterios utilizados para el control de calidad del sistema multimedia se basan en los siguientes parámetros:

### Aspectos de Funcionalidad y Utilidad

- **Eficacia**

Este parámetro se refiere a que facilidad presenta el sistema en cuanto al logro de los objetivos planteados.

- **Facilidad de Uso**

Este parámetro se refiere al grado de adaptabilidad que tiene el usuario con el sistema, es decir que rapidez presenta el usuario en cuanto al uso del mismo.

- **Facilidad de Instalación**

Este parámetro se refiere a la cantidad de programas necesarios para la futura ejecución del sistema.

- **Mecanismos de Soporte.**

Este parámetro se refiere a si hay la existencia de alguna ayuda de orientación hacia el usuario.

- **Accesibilidad.**

Este parámetro se refiere a la facilidad de acceso que posee el usuario para poder ingresar en el sistema, además de la navegación.

- **Créditos.**

Este aspecto se refiere a que el sistema debe contar con información relacionada al autor del sistema, director y codirector.

### *Aspectos de Navegación*

- **Niveles de Accesibilidad.**

Este aspecto se refiere a la cantidad de clic para llegar a un sitio de información. Para evaluar este parámetro existen los siguientes puntos: menos o 3 = fácil; entre 3 y 5 = medio; más de 5= difícil.

- **Agrupación de Opciones**

Esto se refiere a si todas las páginas de la aplicación poseen enlaces hacia la página principal.

- **Facilidad de Retornos**

Hace referencia a si todas las páginas de la aplicación poseen enlaces hacia la página principal.

### Aspectos de Diseño e Interfaz

- **Elementos Multimedia.**

Hace referencia a la cantidad de elementos multimedia empleados en el sistema.

- **Calidad de Imágenes.**

Este parámetro hace referencia a la resolución que presentan las imágenes cuando se despliegan en el sistema, es decir si las mismas son buenas, regulares o malas.

- **Calidad del Sonido.**

Este parámetro hace referencia al grado de nitidez del sonido.

- **Calidad del Video**

Este parámetro hace referencia al grado de nitidez que presentan los videos al desplegarse en el sistema.

- **Presentación de Texto.**

Este parámetro hace referencia a la presentación correcta de la fuente o al tipo de letra y símbolos especiales empleados.

- **Organización.**

Este parámetro hace referencia a la forma de distribución de la información, al tipo de lenguaje empleado, cantidad de texto, espacios en blanco, longitud de frase y párrafo.

### Aspectos Pedagógicos

- **Adecuación Curricular**

Este parámetro se refiere si los contenidos del programa tienen relación alguna con el currículo vigente.

- **Capacidad de motivación**

Este parámetro se refiere a si el sistema presenta un atractivo o si transmite el interés hacia el usuario.

- **Adecuación a los destinatarios**

Se refiere a si el sistema ha sido enfocado correctamente a los estudiantes a los cuales se desarrolló la aplicación.

- **Tutorías y evaluación**

Este parámetro se refiere a si el sistema presenta el soporte técnico.

- **Fomento del autoaprendizaje**

Este parámetro se refiere a si el sistema es capaz de fomentar en el estudiante la toma de decisiones.

- **Contextos Geográficos**

Es decir si el sistema emplea espacios o marcos geográficos como montañas, mar, flora, fauna, etc.

- **Personajes**

Este parámetro se refiere a si el sistema cuenta o hace uso de uno o varios personajes sean estos reales o imaginarios.

Una vez descrito y mencionado cada uno de los parámetros anteriores, se procederá a presentar los resultados del control de calidad realizado en el sistema, es así que presentaremos un resumen en los siguientes cuadros:

**Cuadro 5.1:** Ficha de Catalogación y evaluación multimedia<sup>26</sup>

<b>FICHA DE CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN MULTIMEDIA</b>
<b>Título del Sistema Multimedia :</b> “ <b>Ciencias Naturales</b> ” <b>Autor/Productores :</b> <b>Andrea Otáñez / Ing. Germán Ñacato &amp; Dr. Miguel Palacios.</b> <b>Patrocinadores:</b> <b>ESPE</b>
<b>Contenidos que se tratan:</b> Reino Vegetal Reino Animal El Ser Humano La Salud Organismos y Ambiente El Suelo y el Agua El Aire Mezclas, Elementos y Compuestos La Energía <b>Destinatarios:</b> <b>Escuela Acosta Soberón</b> alumnos con un nivel de conocimiento intermedio.
<b>TIPOLOGÍA:</b> MATERIAL MULTIMEDIA EN CD. <b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA:</b> ENSEÑANZA DIRIGIDA <b>FUNCIÓN:</b> RESOLVER PROBLEMAS- EJERCITAR HABILIDADES – INFORMAR - MOTIVAR – ENTRETENER - EVALUAR
<b>DOCUMENTACIÓN:</b> MANUAL DE USUARIO <b>SERVICIOS ON-LINE:</b> NINGUNO <b>REQUISITOS TÉCNICOS:</b> Sistema Operativo Win 98/2000/XP o superior, PC Pentium II o superior con 128 Mb de Memoria RAM (mínimo), 200 MB libres en disco duro, parlantes, un kit multimedia, impresora.

<sup>26</sup> Fuente obtenida :<http://www.iespana.es/byrong/index.htm>

<b>ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD</b> <i>Marcar con una X, donde proceda, la valoración</i>				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
<b>Eficacia didáctica</b> , puede facilitar el logro de sus objetivos.....	-	X	.	.
<b>Relevancia</b> de los aprendizajes, contenidos.....	-	X	.	.
<b>Facilidad de uso</b> .....	X	.	.	.
<b>Facilidad de instalación</b> de programas y complementos.....	X	.	.	.
<b>Versatilidad didáctica:</b> modificable, niveles, ajustes, informes...	.	X	.	.
<b>Múltiples enlaces externos</b> ( <i>si es un material on-line</i> ).....	.	.	.	X
<b>Documentación, guía</b> didáctica o de estudio ( <i>si tiene</i> ).....	X	.	.	.
<b>Servicios de apoyo on-line</b> ( <i>idem</i> ).....	.	.	.	X
<b>Créditos:</b> fecha de la actualización, autores, patrocinadores.....	X	.	.	.
<b>ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS</b>				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
<b>Entorno audiovisual:</b> presentación, pantallas, sonido, letra.....	X	.	.	.
<b>Elementos multimedia:</b> calidad, cantidad.....	X	.	.	.
<b>Calidad y estructuración de los contenidos</b> .....	.	X	.	.
<b>Estructura y navegación por las actividades</b>	X	.	.	.
<b>Hipertextos</b> descriptivos y actualizados.....	.	X	.	.
<b>Interacción:</b> diálogo, entrada de datos, análisis respuestas.....	.	X	.	.
<b>Ejecución fiable, velocidad</b> de acceso adecuada.....	.	X	.	.
<b>Originalidad y uso de tecnología avanzada</b> .....	X	.	.	.
<b>ASPECTOS PEDAGÓGICOS</b>				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
<b>Especificación de los objetivos</b> que se pretenden.....	. X	.	.	.
<b>Capacidad de motivación</b> , atractivo, interés.....	. X	.	.	.
<b>Adecuación a los destinatarios</b> de los contenidos, actividades.	.	. X	.	.
<b>Adaptación a los usuarios</b> .....	.	. X	.	.
<b>Recursos para buscar y procesar datos</b> .....	.	. X	.	.
<b>Potencialidad de los recursos didácticos:</b> síntesis, resumen..	. X	.	.	.
<b>Carácter completo</b> (proporciona todo lo necesario para aprender )	. X	.	.	.
<b>Tutorización</b> y evaluación (preguntas, refuerzos).....	. X	.	.	.
<b>Enfoque aplicativo/ creativo</b> de las actividades.....	.	X	.	.
<b>Fomento del autoaprendizaje</b> , la iniciativa, toma decisiones...	. X	.	.	.
<b>Facilita el trabajo cooperativo</b> .....	. X	.	.	.
	.	. X	.	.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS QUE UTILIZA:</b>		<i>marcar uno o más</i>
<input checked="" type="checkbox"/> INTRODUCCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> GRÁFICOS <input checked="" type="checkbox"/> IMÁGENES <input checked="" type="checkbox"/> VIDEOS <input checked="" type="checkbox"/> ANIMACIONES <input checked="" type="checkbox"/> SONIDOS <input checked="" type="checkbox"/> PREGUNTAS	<input type="checkbox"/> EJERCICIOS DE APLICACIÓN <input type="checkbox"/> EJEMPLOS <input checked="" type="checkbox"/> RESÚMENES <input checked="" type="checkbox"/> ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> JUEGOS	
<b>ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN SUS ACTIVIDADES:</b>		<i>marcar uno o más</i>
<input type="checkbox"/> CONTROL PSICOMOTRIZ <input checked="" type="checkbox"/> MEMORIZACIÓN / EVOCACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> COMPRENSIÓN / INTERPRETACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ANÁLISIS / SÍNTESIS <input checked="" type="checkbox"/> BUSCAR / VALORAR INFORMACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico) <input checked="" type="checkbox"/> PENSAMIENTO DIVERGENTE / <input checked="" type="checkbox"/> IMAGINACIÓN	<input type="checkbox"/> EXPLORACIÓN / EXPERIMENTACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> EXPRESIÓN (verbal, escrita ,gráfica..) / CREAR <input type="checkbox"/> HACER HIPÓTESIS <input type="checkbox"/> REFLEXIÓN METACOGNITIVA	

Debido a que en este caso específico los usuarios son estudiantes del 5to año de educación básica, y los términos empleados en la plantilla anteriormente mostrada son demasiado técnicos, la evaluación realizada a cada uno de los aspectos que la misma contiene han sido efectuados por el Ing. Germán Ñacato y el Dr. Miguel Palacios.

Con la finalidad de confirmar la validez de ésta evaluación, realización de pruebas y para poder verificar la aceptación y criterio de los usuarios finales del sistema se realizó una encuesta a los profesores y alumnos de tres escuelas de diversos estratos sociales.

La encuesta realizada se muestra a continuación:

**ENCUESTA A USUARIOS DEL SISTEMA MULTIMEDIA CIENCIAS NATURALES PARA ALUMNOS DEL 5TO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA**

1. ¿Cómo calificaría el nivel o grado de utilidad del Sistema Ciencias Naturales para estudiantes del quinto año de educación básica?

Excelente       Muy Bueno       Bueno       Regular

2. ¿El sistema abarca los temas necesarios para la enseñanza de Ciencias Naturales?

Si                       No

3. ¿Le parece que el Sistema presenta una interfaz adecuada o relacionada al tema Ciencias Naturales?

Si                       No

4. ¿En qué grado calificaría el nivel de manejo y utilización del sistema Ciencias Naturales para los niños del quinto de básica?

Excelente       Muy Bueno       Bueno       Regular

5. ¿Recomendaría el uso de este sistema a otras instituciones o personas que lo requieran?

Si                       No

**Tabla 5.4: Resultados de la Encuesta**

**Encuesta realizada en la Escuela Acosta Soberón**

<b>Encuestados</b>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<b>Total</b>
<b>Preguntas</b> ¿Cómo calificaría el nivel o grado de utilidad del Sistema Ciencias Naturales para estudiantes del quinto año de educación básica?	Excelente	X	X	X		X		X	X	X		<b>7</b>
	Muy Bueno				X		X				X	<b>3</b>
	Bueno											<b>--</b>
	Regular											<b>--</b>
¿El sistema abarca los temas necesarios para la enseñanza de Ciencias Naturales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<b>10</b>
	No											<b>--</b>
¿Le parece que el Sistema presenta una interfaz adecuada o relacionada al tema Ciencias Naturales?	Si	X	X	X	X	X	X	X		X	X	<b>9</b>
	No								X			<b>1</b>
¿En qué grado calificaría el nivel de manejo y utilización del sistema Ciencias Naturales para los niños del quinto de básica?	Excelente				X			X	X	X	X	<b>5</b>
	Muy Bueno	X	X	X		X						<b>4</b>
	Bueno						X					<b>1</b>
	Malo											<b>--</b>
¿Recomendaría el uso de este sistema a otras instituciones o personas que lo requieran?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<b>10</b>
	No											<b>--</b>

### Encuesta realizada en la Unidad Educativa Borja 3

Encuestados											Total	
Preguntas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
¿Cómo calificaría el nivel o grado de utilidad del Sistema Ciencias Naturales para estudiantes del quinto año de educación básica?	Excelente	X	X	X	X	X						<b>5</b>
	Muy Bueno						X	X	X			<b>3</b>
	Bueno									X	X	<b>2</b>
	Regular											<b>--</b>
¿El sistema abarca los temas necesarios para la enseñanza de Ciencias Naturales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X		<b>9</b>
	No										X	<b>1</b>
¿Le parece que el Sistema presenta una interfaz adecuada o relacionada al tema Ciencias Naturales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<b>10</b>
	No											<b>--</b>
¿En qué grado calificaría el nivel de manejo y utilización del sistema Ciencias Naturales para los niños del quinto de básica?	Excelente				X			X	X	X		<b>5</b>
	Muy Bueno	X	X	X		X	X				X	<b>6</b>
	Bueno											<b>--</b>
	Malo											<b>--</b>
¿Recomendaría el uso de este sistema a otras instituciones o personas que lo requieran?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X		<b>9</b>
	No										X	<b>1</b>

### Encuesta realizada en la Unidad Educativa Borja 1

Encuestados												Total
Preguntas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
¿Cómo calificaría el nivel o grado de utilidad del Sistema Ciencias Naturales para estudiantes del quinto año de educación básica?	Excelente	X	X	X	X	X	X	X	X	X		<b>9</b>
	Muy Bueno										X	<b>1</b>
	Bueno											--
	Regular											--
¿El sistema abarca los temas necesarios para la enseñanza de Ciencias Naturales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<b>10</b>
	No											--
¿Le parece que el Sistema presenta una interfaz adecuada o relacionada al tema Ciencias Naturales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X			<b>8</b>
	No									X	X	<b>2</b>
¿En qué grado calificaría el nivel de manejo y utilización del sistema Ciencias Naturales para los niños del quinto de básica?	Excelente	X	X	X	X			X	X	X		<b>5</b>
	Muy Bueno					X	X				X	<b>3</b>
	Bueno											--
	Malo											--
¿Recomendaría el uso de este sistema a otras instituciones o personas que lo requieran?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<b>10</b>
	No											--

**ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA PRUEBA DEL CHI CUADRADO REALIZADO SOBRE LAS ENCUESTAS EFECTUADAS EN TRES ESCUELAS DE DIVERSO ESTRATO SOCIAL, DESGLOSE DE LAS PREGUNTAS CONTENIDAS.**

**Pregunta 1**

Estudio sobre la relación entre el grado de utilidad del sistema Ciencias Naturales y el nivel de percepción que tienen los alumnos y maestros de diversas escuelas (fiscal, particular y fiscomisional)

**GRADO DE UTILIDAD DEL SISTEMA**

Percepción Escuelas	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	TOTAL
Fiscal	7	3	0	0	10
Particular	5	3	2	0	10
Fiscomisional	9	1	0	0	10
<b>TOTAL</b>	21	7	2	0	<b>30</b>

**VALORES ESPERADOS**

**GRADO DE UTILIDAD DEL SISTEMA**

ESCUELA	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular
FISCAL	7	2,33333333	0,66666667	0
PARTICULAR	7	2,33333333	0,66666667	0
FISCOMISIONAL	7	2,33333333	0,66666667	0

**VALOR ESTADÍSTICO**

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$\chi^2 = 6,285714286$

Al nivel de significación de:

Tabla (r x k) => Tabla (3x4)

Donde:

**Grados de libertad (v)**

r = número de filas

$v = (r - 1) * (k - 1) = (3 - 1) * (4 - 1) = 6$

k = número de columnas

a)  $\alpha = 0.01$

$v = 6$        $\chi_c^2 = 16,81$

**H<sub>0</sub>**=No hay relación entre el grado de utilidad y el nivel de percepción de diversas escuelas de distinto estrato social

**H<sub>a</sub>**=Si hay relación entre el grado de utilidad y el nivel de percepción de diversas escuelas de distinto estrato social

b)  $\alpha = 0.05$        $\chi_c^2 = 12,59$

v=6

c)  $\alpha = 0.10$        $\chi_c^2 = 10,64$

v=6

**Conclusión:** como  $\chi^2$  está dentro del rango de mayor probabilidad se acepta la hipótesis H<sub>0</sub>

**Pregunta 2**

Estudio sobre la posible asociación entre el contenido y los temas expuestos en el Sistema versus el nivel de percepción que tienen los alumnos y maestros de escuelas de diversos estratos sociales.

**ABARCA LOS TEMAS EXPUESTOS EN EL SISTEMA**

Percepción Escuelas	SI	NO	TOTAL
Fiscal	10	0	10
Particular	9	1	10
Fiscomicional	10	0	10
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

**VALORES ESPERADOS**

**ABARCA LOS TEMAS EXPUESTOS EN EL SISTEMA**

ESCUELA	SI	NO
FISCAL	9,66666667	0,33333333
PARTICULAR	9,66666667	0,33333333
FISCOMICIONAL	9,66666667	0,33333333

**VALOR ESTADÍSTICO**

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\chi^2 = 2,068965517$$

**Al nivel de significación de:** Tabla (r x k) => Tabla (3x2)

Donde: **Grados de libertad (v)**

**r** = número de filas

$$v = (r-1) * (k-1) = (3-1) * (2-1) = 2$$

**k** = número de columnas

**a) α=0.01**

v= 2       $\chi_c^2 = 4,61$

**H<sub>0</sub>**=No hay relación entre el contenido de los temas expuestos y el nivel de percepción de diversas escuelas  
**H<sub>a</sub>**=Si hay relación entre el contenido de los temas expuestos y el nivel de percepción de diversas escuelas

**b) α=0.05**       $\chi_c^2 = 5,99$

**Conclusión:** como  $\chi^2$  está dentro del rango de mayor probabilidad se acepta la hipótesis H<sub>0</sub>

v= 2

**c) α=0.10**       $\chi_c^2 = 9,21$

v= 2

**Pregunta 3**

Estudio sobre la posible asociación entre la presentación de la interfaz del Sistema versus el nivel de percepción que tienen los alumnos y maestros de escuelas de diversos estratos sociales.

INTERFAZ DEL SISTEMA			
Percepción Escuelas	SI	NO	TOTAL
Fiscal	9	1	10
Particular	10	0	10
Fiscomisional	8	2	10
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>30</b>

VALORES ESPERADOS

INTERFAZ DEL SISTEMA		
ESCUELA	SI	NO
FISCAL	9	1
PARTICULAR	9	1
FISCOMISIONAL	9	1

VALOR ESTADÍSTICO

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad \chi^2 = 2,222222222$$

Al nivel de significación de:

Donde:

r = número de filas

k= número de columnas

a)  $\alpha=0.01$

$v= 2$   $X_C^2=4,61$

b)  $\alpha=0.05$   $X_C^2=5,99$

$v= 2$

c)  $\alpha=0.10$   $X_C^2=9,21$

$v= 2$

Tabla (r x k) => Tabla (3x2)

Grados de libertad (v)

$v=(r-1)*(k-1)= (3-1)*(2-1)= 2$

$H_0$ =No hay relación entre la interfaz del sistema y el nivel de percepción de diversas escuelas  
 $H_a$ =Si hay relación entre la interfaz del sistema y el nivel de percepción de diversas escuelas

Conclusión: como  $\chi^2$  está dentro del rango de mayor probabilidad se acepta la hipótesis  $H_0$

**Pregunta 4**

Estudio sobre la relación entre el nivel de manejo y utilización del sistema versus el nivel de percepción que tienen los alumnos y maestros de escuelas de diversos estratos sociales.

**MANEJO Y UTILIZACIÓN DEL SISTEMA**

Percepción Escuelas	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	TOTAL
Fiscal	5	4	1	0	10
Particular	4	6	0	0	10
Fiscomisional	7	3	0	0	10
<b>TOTAL</b>	16	13	1	0	<b>30</b>

**VALORES ESPERADOS**

**MANEJO Y UTILIZACIÓN DEL SISTEMA**

ESCUELA	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular
FISCAL	5,33333333	4,33333333	0,33333333	0
PARTICULAR	5,33333333	4,33333333	0,33333333	0
FISCOMISIONAL	5,33333333	4,33333333	0,33333333	0

**VALOR ESTADÍSTICO**

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad \chi^2 = 3,951923077$$

**Al nivel de significación de:**

Donde:

r = número de filas

K= número de columnas

a)  $\alpha=0.01$

v= 6

$$X_C^2 = 16,81$$

b)  $\alpha=0.05$

$$X_C^2 = 12,59$$

v= 6

c)  $\alpha=0.10$

$$X_C^2 = 10,64$$

v= 6

Tabla (r x k) => Tabla (3x4)

Grados de libertad (v)

$$v = (r-1) * (k-1) = (3-1) * (4-1) = 6$$

H<sub>0</sub>=No hay relación entre el manejo del sistema y el nivel de percepción de diversas escuelas

H<sub>a</sub>=Si hay relación entre el manejo del sistema y el nivel de percepción de diversas escuelas

**Conclusión:** como  $\chi^2$  está dentro del rango de mayor probabilidad se acepta la hipótesis H<sub>0</sub>

**Pregunta 5**

Estudio sobre la posible asociación entre la opción de recomendar el sistema a otras instituciones versus el nivel de percepción que tienen los alumnos y maestros de escuelas de diversos estratos sociales.

RECOMENDAR EL SISTEMA			
Percepción Escuelas	SI	NO	TOTAL
Fiscal	10	0	10
Particular	9	1	10
Fiscomisional	10	0	10
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

VALORES ESPERADOS

RECOMENDAR EL SISTEMA		
ESCUELA	SI	NO
FISCAL	9,66666667	0,33333333
PARTICULAR	9,66666667	0,33333333
FISCOMISIONAL	9,66666667	0,33333333

VALOR ESTADÍSTICO

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$X^2 = 2,06896517$$

Al nivel de significación de:

Donde:

r = número de filas

k= número de columnas

a)  $\alpha=0.01$

v= 2

$$X_C^2=4,61$$

b)  $\alpha=0.05$

$$X_C^2=5,99$$

v= 2

c)  $\alpha=0.10$

$$X_C^2=9,21$$

v= 2

d)  $\alpha=0.005$

$$X_C^2=10,60$$

v= 2

Tabla (r x k) => Tabla (3x2)

Grados de libertad (v)

$$v=(r-1)*(k-1)= (3-1)*(2-1)= 2$$

H<sub>0</sub>=No hay relación entre la opción de recomendar el sistema a otras instituciones y el nivel de percepción de diversas escuelas

H<sub>a</sub>=Si hay relación entre la opción de recomendar el sistema a otras instituciones y el nivel de percepción de diversas escuelas

Conclusión: como x<sup>2</sup> está dentro del rango de mayor probabilidad se acepta la hipótesis H<sub>0</sub>

## CÁLCULO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. ¿Cómo calificaría el nivel o grado de utilidad del Sistema Ciencias Naturales para estudiantes del quinto año de educación básica?

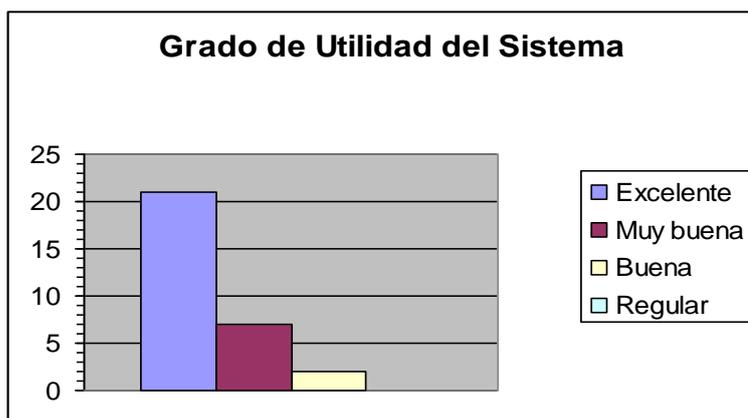
Número de Observaciones:

$$n = 30$$

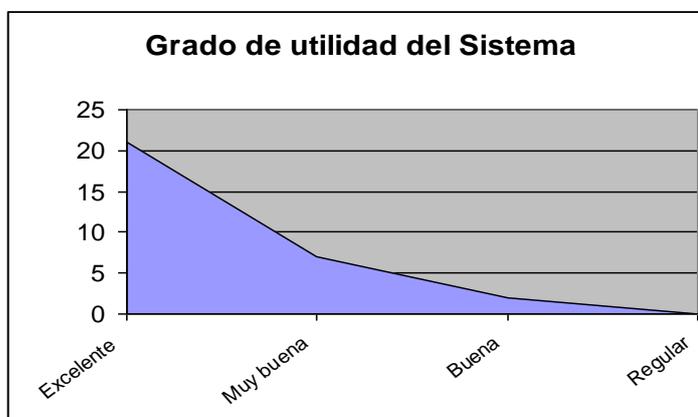
### Grado de Utilidad del Sistema

CLASES	f	fa	FR(%)	Fra(%)
Excelente	21	21	70	70
Muy buena	7	28	23,33333333	93,33333333
Buena	2	30	6,66666667	100
Regular	0	30	0	100

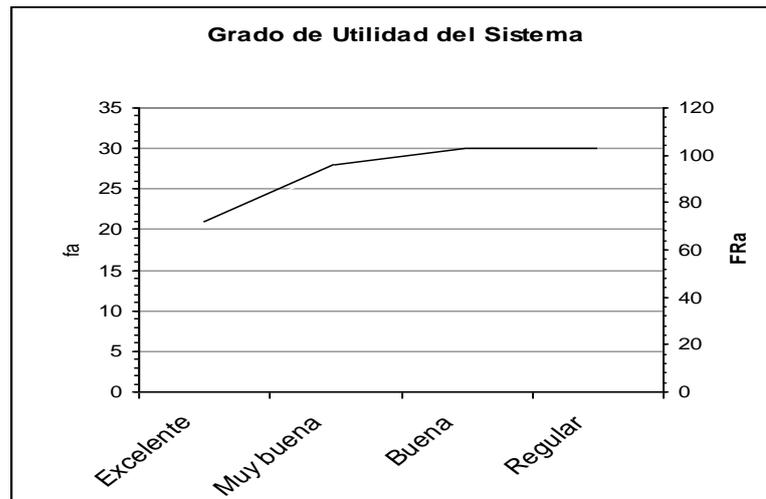
### HISTOGRAMA



### POLÍGONO DE FRECUENCIAS



## OJIVA



2. ¿El sistema abarca los temas necesarios para la enseñanza de Ciencias Naturales?

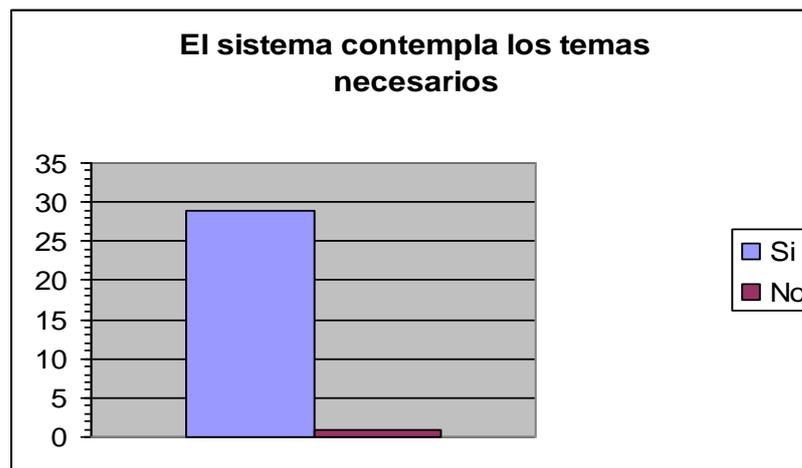
Número de Observaciones:

n = 30

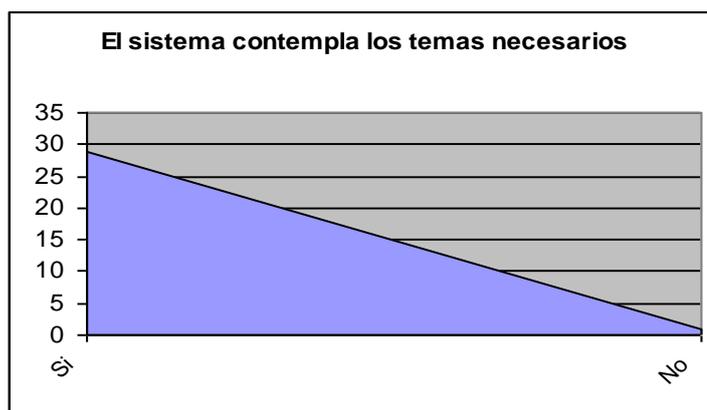
Abarca los temas necesarios el sistema

CLASES	f	fa	FR(%)	Fra(%)
Si	29	29	96,6666667	96,6666667
No	1	30	3,33333333	100

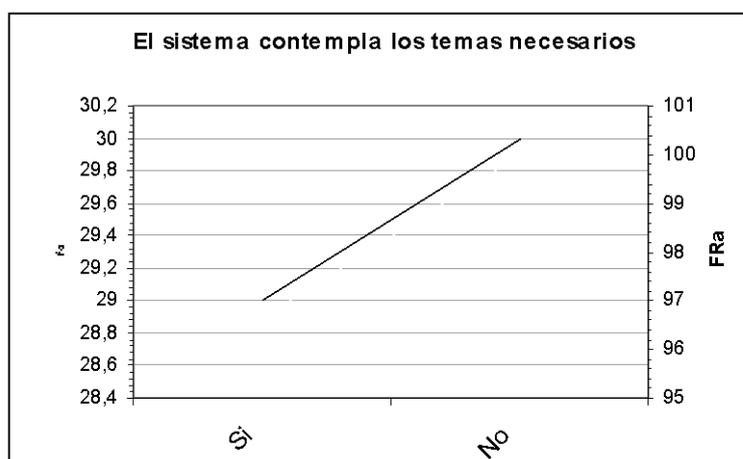
## HISTOGRAMA



### POLÍGONO DE FRECUENCIAS



### OJIVA



3. ¿Le parece que el Sistema presenta una interfaz adecuada o relacionada al tema Ciencias Naturales?

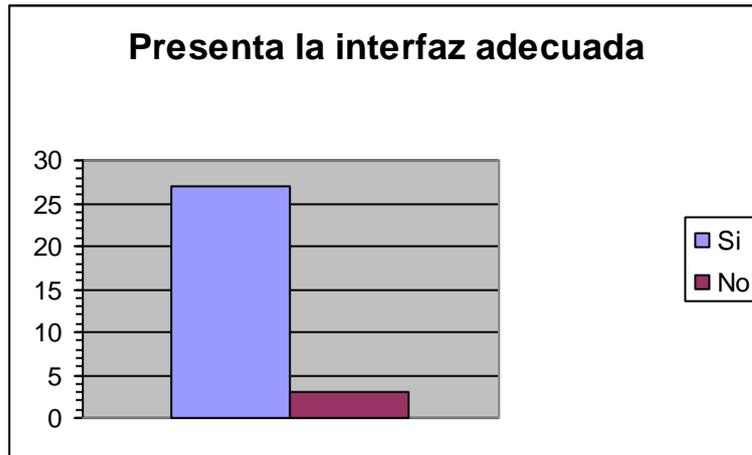
Número de Observaciones:

$$n = 30$$

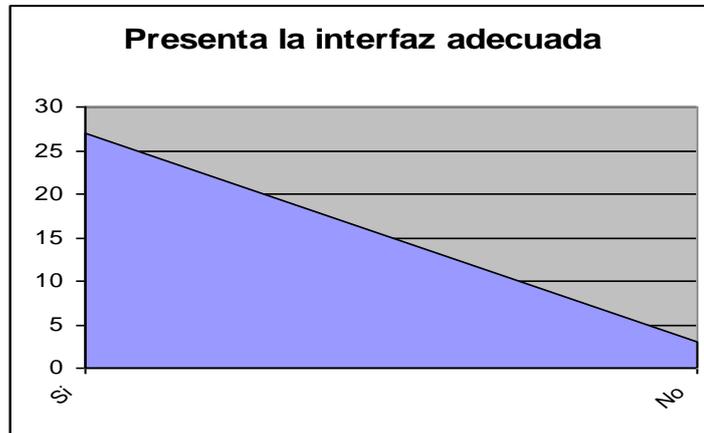
### DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

CLASES	f	fa	FR(%)	Fra(%)
Si	27	27	90	90
No	3	30	10	100

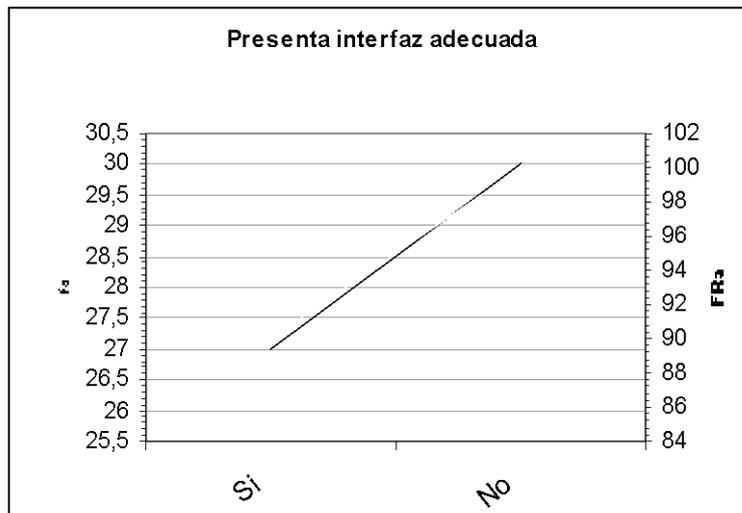
## HISTOGRAMA



## POLÍGONO DE FRECUENCIAS



## OJIVA



4. ¿En qué grado calificaría el nivel de manejo y utilización del sistema Ciencias Naturales para los niños del quinto de básica?

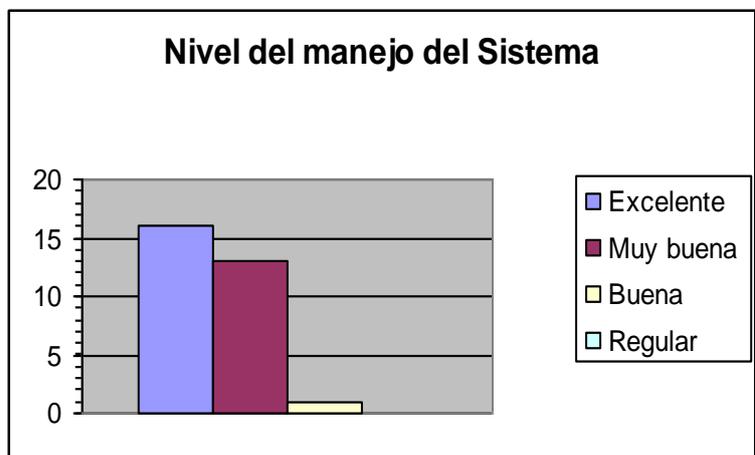
Número de Observaciones:

n = 30

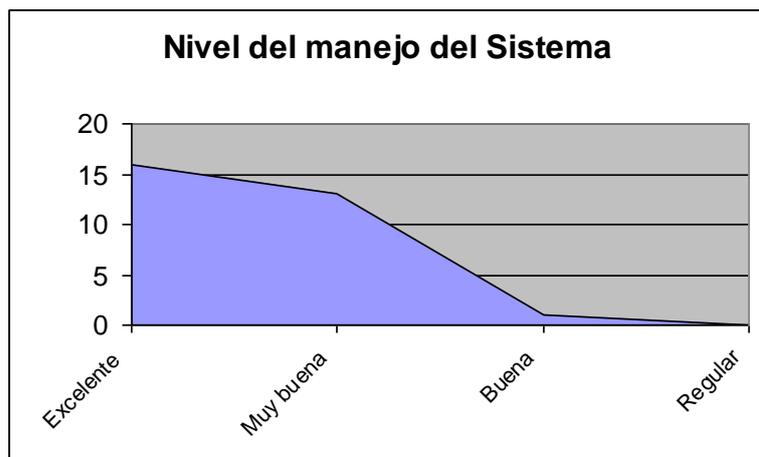
**DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS**

CLASES	f	fa	FR(%)	Fra(%)
Excelente	16	16	53,33333333	53,33333333
Muy buena	13	29	43,33333333	96,6666667
Buena	1	30	3,333333333	100
Regular	0	30	0	100

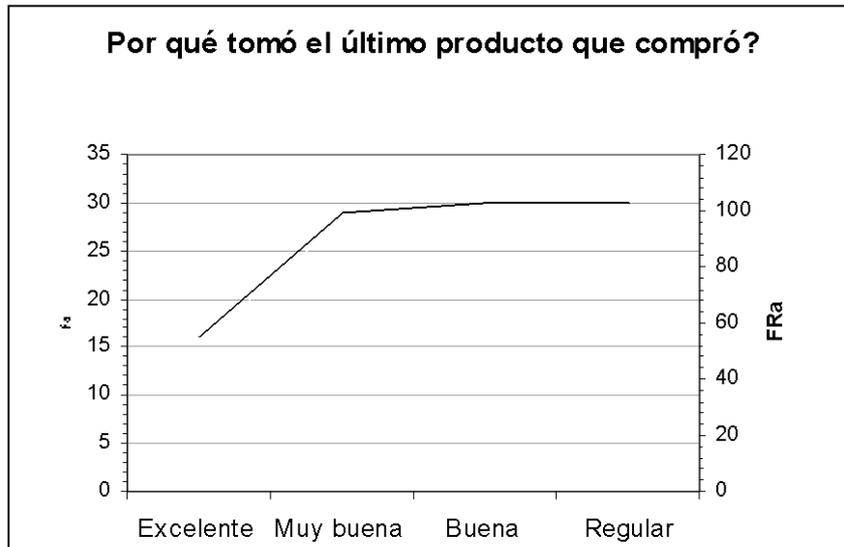
**HISTOGRAMA**



**POLÍGONO DE FRECUENCIAS**



## OJIVA



5. ¿Recomendaría el uso de este sistema a otras instituciones o personas que lo requieran?

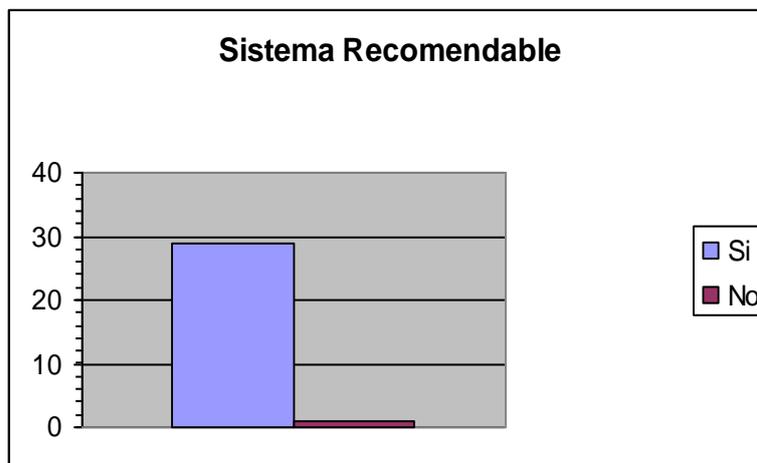
Número de Observaciones:

n = 30

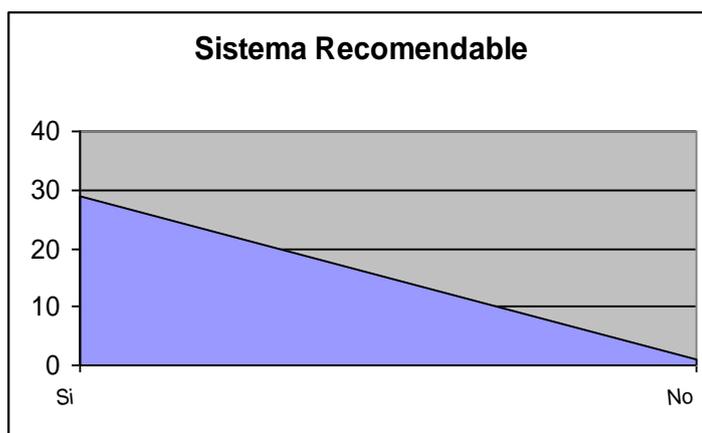
### DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

CLASES	f	fa	FR(%)	Fra(%)
Si	29	29	96,6666667	96,6666667
No	1	30	3,33333333	100

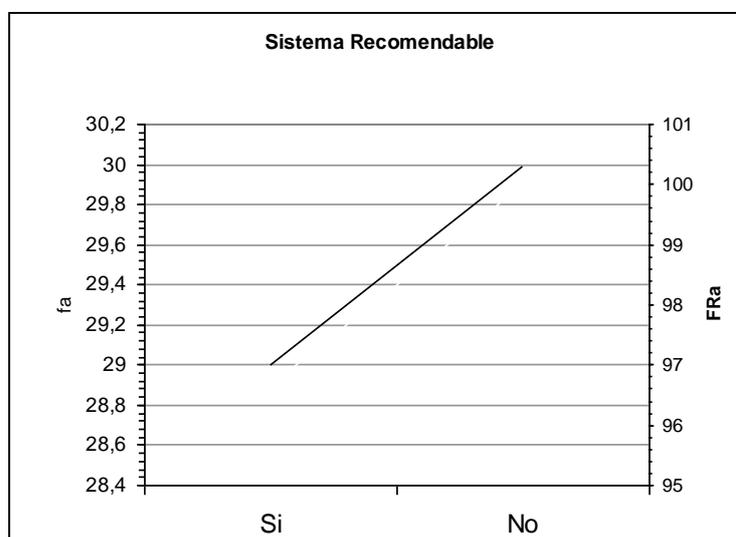
## HISTOGRAMA



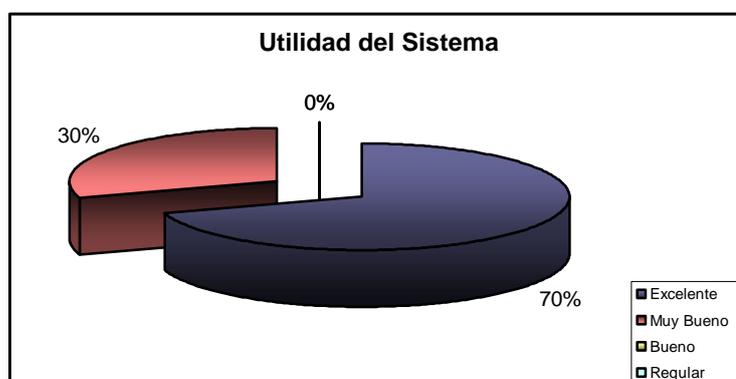
## POLÍGONO DE FRECUENCIAS



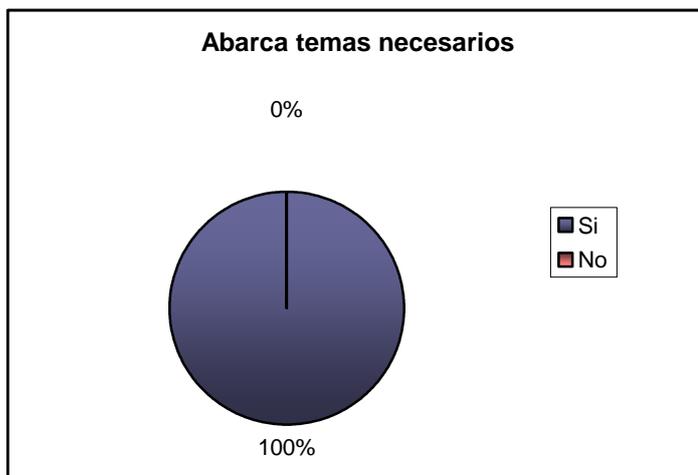
## OJIVA



A continuación se muestra los diagramas pastel de cada una de las preguntas planteadas en la encuesta:



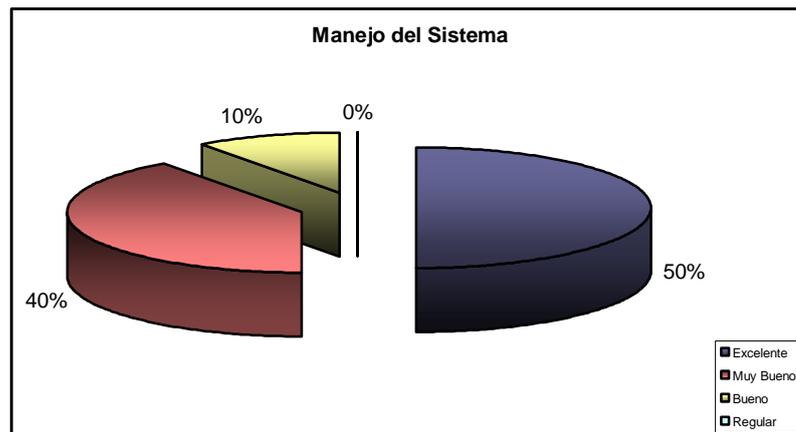
**Figura 5.7: Grado de Utilidad del Sistema**



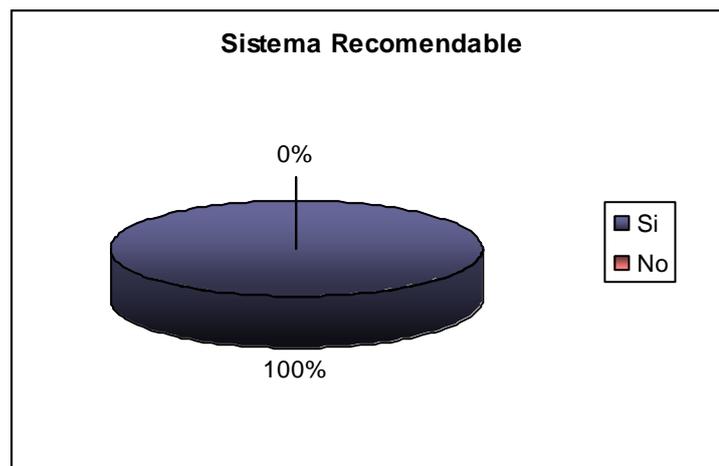
**Figura 5.8: El sistema contiene los temas necesarios**



**Figura 5.9: El sistema presenta una interfaz adecuada**



**Figura 5.10: Manejo del Sistema**



**Figura 5.11: Sistema Recomendable**

Una vez analizado cada uno de los aspectos anteriores, se ha podido determinar el grado en que el sistema ha cumplido con los objetivos planteados en un inicio. En el primer aspecto que es el grado de utilidad que se le da al sistema se aprecia que un 70% lo califica como excelente y el 30% como Muy Bueno; en el aspecto de si el sistema contempla los temas necesarios se observa que el 100% aprueba que los temas son los adecuados; para el punto relacionado a si la interfaz presentada en el sistema es la más conveniente un 90% lo afirma y tan sólo el 10% lo niega; en el punto relacionado al manejo del sistema, el 50% lo califica de excelente, un 40% de Muy

Bueno y el 10% lo califica como Bueno; en el aspecto de que si se recomendaría el sistema a otras entidades, se observa que un 100% lo aprueba.

Es así que observando y determinando una valoración acorde y satisfactoria de los aspectos contenidos en la encuesta se deduce que el sistema **Ciencias Naturales**, se ha convertido en una herramienta de apoyo y material didáctico tanto para el docente como para el alumno. Además esta herramienta es de fácil uso y de gran utilidad.

## **CAPITULO VI**

### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 CONCLUSIONES**

- El sistema multimedia ciencias naturales se ha convertido en una valiosa herramienta interactiva, tanto para estudiantes como para docentes, pues tecnológicamente cuenta con elementos acordes a la actualidad. Además se ha logrado que los niños experimenten un proceso de auto enseñanza, reforzando y obteniendo así nuevos conocimientos.
- La conjunción de las metodologías de aprendizaje, tanto de la metodología Constructivista como del Juego han demostrado el correcto desempeño del niño ante diversos problemas planteados en el sistema. De esta manera se comprobó que los estudiantes presentaron un mejor desenvolvimiento para comunicarse y asimilar los conocimientos adquiridos.
- El correcto planteamiento y desarrollo de las fases tanto de Análisis como de Desarrollo permitió determinar una correcta y adecuada obtención del Sistema en

mención. Con esto se logró minimizar errores y lograr un correcto desarrollo en las fases subsecuentes como son la fase de construcción y pruebas.

- Se ha cubierto a cabalidad con los objetivos planteados, es decir tanto los aspectos técnicos, funcionales y pedagógicos del sistema.
- El uso de la metodología OOHDM (Diseño de Hipermedia Orientada a Objetos) fue la más conveniente para el desarrollo de la aplicación, debido a que cada una de las etapas que contiene la misma permitieron obtener una concepción más clara del sistema y modelos mucho más depurados.
- Con la incorporación de imágenes y sonidos de la cultura ecuatoriana en el sistema se ha logrado que los estudiantes presten mucho más atención y además les permite identificar el medio que les rodea.
- El mercado actual presenta varias herramientas de animación y diseño de interfaces. Para el desarrollo de la aplicación y después de un análisis exhaustivo de las herramientas, se ha seleccionado al Flash 8 en conjunto con Illustrator CS2 y Photoshop CS2 como herramientas idóneas en la construcción de la aplicación. Gracias a que estas herramientas se integran y complementan unas con otras, se ha podido crear y elaborar interfaces acordes a los requerimientos deseados.
- Gracias a la dirección y asesoramiento pedagógico brindado por parte de los especialistas de la ESPE y facilitadores de la Escuela Acosta Soberón hemos podido determinar el alcance del sistema, teniendo como resultado un producto de calidad, que cumple con los requerimientos establecidos.
- Se concluye que es de vital importancia el desarrollo de la etapa de pruebas del sistema, ya que este nos permitió monitorear de cerca posibles fallos que podían suscitarse en la ejecución del mismo e inmediatamente poder realizar una corrección de estos.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Es importante que antes de realizar el desarrollo de un sistema multimedia se prevea el poder orientar y capacitar al desarrollador con seminarios basados en fundamentos y principios pedagógicos, teoría del color, es decir se debe tener en claro la o las metodologías a ser utilizadas, ya que de esto dependerá que el sistema logre transmitir y fomentar un aprendizaje reflexivo, crítico y dinámico orientado hacia el niño en particular.
- La correcta selección de la metodología para el desarrollo del sistema fue de gran importancia, en este caso en particular se hizo uso de OOHDM. Es así que gracias a cada una de las etapas con las que cuenta este tipo de metodología se pudo obtener un producto final de calidad.
- Se debe tener en cuenta que la interfaz de usuario que vaya a ser desarrollada en el sistema tenga concordancia con el tema a exponerse, pues con esto se logrará que el estudiante relacione inmediatamente los temas a tratarse, así como también se incentivará y motivará el deseo de aprender y navegar a través de la información presentada.
- Para evitar posibles conflictos en la construcción del sistema se recomienda trabajar con paquetes que contengan las debidas licencias.
- Para el correcto desempeño de la aplicación se recomienda el empleo de equipos que cubran con el mínimo de requerimientos preestablecidos para la ejecución del sistema, con esto se evitará posibles errores que puedan suscitarse durante la ejecución del mismo.
- Antes de la ejecución del sistema es importante leer previamente el manual de usuario e instalación, con la finalidad de evitar cualquier percance en el momento de la ejecución de la aplicación.
- Se debe tener presente que el niño deberá tener un tutor que lo guíe en el momento de la ejecución del sistema, hasta que el mismo pueda familiarizarse con el manejo completo de la aplicación.

- Cabe mencionar que el presente sistema es una herramienta de apoyo al aprendizaje impartido por el docente en las aulas. El profesor y el alumno juegan un papel fundamental, pues los mismos se encuentran influenciados por una serie de agentes que afectan directa o indirectamente en el desempeño de la adquisición cognitiva diaria.
- Una ventaja que presenta el sistema es que al momento de la ejecución del mismo, la resolución de la pantalla se cambia automáticamente a 800x600, evitando así que el usuario tenga futuros problemas con la configuración.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBRO**

- **An Object Oriented Model for Designing the Human-Computer Interface of Hipermedia Applications, Proceedings of the International Workshop on Hypermedia Design, Montpellier,**  
**Autores:** Rossi G; Schwabe D, y Cowan D (1996).  
**Lugar y Fecha:** France, 12 Junio, 1995, 123-143, Springer-Verlang, 1996.
- **Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación; 1976.**  
**Autor:** Savin NV
- **Historia de la pedagogía**  
**Autor:** Konstantinov NA.  
**Fecha y lugar de edición:** Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 1988.
- **Introducción al mundo de la multimedia**  
**Autor:** José Selín Carrasco  
**Fecha y lugar de edición:** ediciones Abya-Yala, 1995.
- **Todo el Poder de la Multimedia**  
**Autor:** Vaughan Tay

**Fecha y lugar de edición:** editorial Mc-Graw-Hill, segunda edición, 1995

## **INTERNET**

- **Enseñanza de metodología experimental con nuevas tecnologías: hacia un entorno informático integrado.**

**URL:** <http://www.ieev.uma.es/edutec97/>

- **Software Educativo: Metodología de desarrollo e incorporación en los ambientes de aprendizaje**

**Autora:** Adriana Ramirez.

**URL:** <http://www.tise.edu.es/>

- **Hiperdocumentos educativos, Internet.**

**URL:** <http://www.geocities.com/semiotico/cifuentes1.html>

- **Orientación a Objetos en la documentación Hipermedia, Internet.**

**Autores:** José Martínez, José Hilera, Javier Martínez, José Gutiérrez

**URL:** <http://www.ati.es/gt/latigoo/oop96/Ponen6/atio6p06.html>.

- **Software Educativo: Algunas Tipologías**

**URL:** <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>

- **Metodología del Juego**

**URL:** <http://www.vientosculturales.org/metodologia.htm>

- **Reseña Histórica de la Multimedia**

**URL:** <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/multidef.htm>

- **Enfoque de la Metodología del Juego**

**URL:** <http://www.cnice.mecd.es/eos/RecursosFP/SSocioculComunidad/GradoSuperior/EducacionInfantil/METODOLOGIA/INDEX.HTM>

➤ **"El software educativo".**

**URL:** [www.doe.d5.ub.es](http://www.doe.d5.ub.es).

**Autor:** Marqués, Pere.

**Fecha y lugar de edición:** Universidad de Barcelona. España. 1999. El Software Educativo.

➤ **"La Multimedia en la Web"**

**URL:** [http://www.tejedoresdelweb.com/307/multimedia en la web/Tejedores del Web - Multimedia en el Web.htm](http://www.tejedoresdelweb.com/307/multimedia%20en%20la%20web/Tejedores%20del%20Web%20-%20Multimedia%20en%20el%20Web.htm)

**Autor:** Carlos Castillo

➤ **"La Psicología del Aprendizaje del Enfoque Constructivista"**

**URL:** [http://www.tocntli.uson.mx/educacion/la\\_psicologia\\_de\\_aprendizaje.htm](http://www.tocntli.uson.mx/educacion/la_psicologia_de_aprendizaje.htm)

**Autor:** Chadwick, C.

**ANEXO A**  
**ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SEGÚN EL ESTÁNDAR DE LA**  
**IEEE 830**

**IEEE Std. 830-1998**

**10 de noviembre de 1999**

## **1. Introducción**

El estándar 830-1998 fue generado por un equipo de trabajo del IEEE, su finalidad es la integración de los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario, cliente y desarrollador.

En esta sección se proporcionará una introducción a todo el documento de Especificación de Requisitos Software (ERS). Consta de varias sub-secciones: propósito, ámbito del sistema, definiciones, referencias y visión general del documento.

### **1.1 Propósito**

En esta sección se definirá el propósito del documento ERS y se especificará a quien va dirigido el documento.

### **1.2 Ámbito del Sistema**

En esta sub-sección se definirán los siguientes aspectos:

- Se pondrá dar un nombre al futuro sistema (p.ej. MiSistema)
- Se explicará lo que el sistema hará y lo que no hará
- Se describirán los beneficios, objetivos y metas que se espera alcanzar con el futuro sistema.
- Se referenciarán todos aquellos documentos de nivel superior (p.e. en Ingeniería de Sistemas que incluyen Hardware y Software, debería mantenerse la consistencia con el documento de especificación de requisitos globales del sistema, si existe).

### **1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas**

En esta sección se definirán todos los términos, acrónimos y abreviaturas utilizadas en la ERS.

### **1.4 Referencias**

En esta sub-sección se mostrará una lista completa de todos los documentos referenciados a la ERS.

### **1.5 Visión General del Documento**

En esta sub-sección se describe brevemente los contenidos y la organización del resto de la ERS.

## **2. Descripción General**

En esta sección se describen todos aquellos factores que afectan al producto y a sus requisitos. En esta sección no se describen los requisitos, sino su contexto. Esto permitirá definir con detalle los requisitos en la sección 3, haciendo que sean más fáciles de entender.

Normalmente, esta sección consta de las siguientes sub-secciones: Perspectiva del Producto, funciones del producto, características de los usuarios, restricciones, factores que se asumen y futuros requisitos.

## **2.1 Perspectivas del Producto**

Esta sub-sección debe relacionar el futuro del sistema (producto software) con otros productos. Si el producto es totalmente independiente de otros productos, también debe especificarse aquí. Si la ERS define un producto que es parte de un sistema mayor, esta sub-sección relacionará los requisitos del sistema mayor con la funcionalidad del producto descrito en la ERS, y se identificarán las interfaces entre el producto mayor y el producto aquí descrito. Se recomienda utilizar diagramas de bloques.

## **2.2 Funciones del Producto**

En esta sub-sección de la ERS se mostrará un resumen, a grandes rasgos, de las funciones del futuro sistema. Por ejemplo, en una ERS para un programa de contabilidad, esta sub-sección mostrará que el sistema soportará el mantenimiento de cuentas, mostrará el estado de las cuentas y facilitará la facturación, sin mencionar el enorme detalle que cada una de estas funciones requiere.

Las funciones deberán mostrarse de forma organizada, y pueden utilizarse gráficos, siempre y cuando dichos gráficos reflejen las relaciones entre funciones y no el diseño del sistema.

## **2.3 Características de los Usuarios**

En esta sub-sección describirá las características generales de los usuarios del producto, incluyendo nivel educacional, experiencia y experiencia técnica.

## **2.4 Restricciones**

En esta sub-sección describirá aquellas limitaciones que se imponen sobre los desarrolladores del producto.

- Políticas de la empresa
- Limitaciones del Hardware
- Interfaces con otras aplicaciones
- Operaciones paralelas
- Funciones de auditoria
- Funciones de control
- Lenguaje(s) de programación
- Protocolos de comunicación
- Requisitos de fiabilidad
- Crítica de la aplicación
- Consideraciones acerca de la seguridad

## **2.5 Suposiciones y Dependencias**

En esta sub-sección de la ERS describirá aquellos factores, que si cambian, pueden afectar a los requisitos. Por ejemplo, los requisitos pueden presuponer una cierta organización de ciertas unidades de la empresa, o pueden presuponer que el sistema correrá sobre cierto sistema operativo. Si cambian dichos detalles en la organización de la empresa, o si cambian ciertos detalles técnicos, como el sistema operativo, puede ser necesario revisar y cambiar los requisitos.

## **2.6 Requisitos Futuros**

Esta sub-sección esbozará futuras mejoras del sistema, que podrán analizarse e implementarse en un futuro.

## **3. Requisitos Específicos**

Esta sección contiene los requisitos a un nivel de detalle suficiente como para permitir a los diseñadores diseñar un sistema que satisfaga estos requisitos, y que permita al equipo de pruebas planificar y realizar las pruebas que demuestren si el sistema satisface, o no, los requisitos. Todo requisito aquí especificado describirá comportamientos extremos del sistema, perceptibles por parte de los usuarios, operadores y otros sistemas.

Esta es la sección más larga e importante de la ERS. Deberán aplicarse los siguientes principios:

- El documento deberá ser perfectamente legible por personas de muy distintas formaciones e intereses.
- Deberán reverenciarse aquellos documentos relevantes que poseen alguna influencia sobre los requisitos.
- Todo requisito deberá ser unívocamente identificable mediante algún código o sistema de numeración adecuado.
- Lo ideal, aunque, en la práctica, no siempre realizable, es que los requisitos posean las siguientes características:

☞ **Corrección.** La ERS es correcta si y sólo si todo requisito que figura aquí (y que será implementado en el sistema) refleja alguna necesidad real. La corrección de la ERS implica que el sistema implementado será el sistema deseado.

☞ **No ambiguos.** Cada requisito tiene una sola interpretación. Para eliminar la ambigüedad inherente a los requisitos expresados en lenguaje natural, se deberían utilizar gráficos o notaciones formales. En el caso de utilizar términos que, habitualmente, poseen más de una interpretación, se definirán con precisión en el glosario.

☞ **Completo.** Todos los requisitos relevantes han sido incluidos en la ERS. Conviene incluir todas las posibles respuestas del sistema a los datos de entrada, tanto válido como no válido.

☞ **Consistentes.** Los requisitos no pueden ser contradictorios. Un conjunto de requisitos contradictorio no es implementable.

☞ **Clasificados.** Normalmente, no todos los requisitos son igual de importantes. Los requisitos pueden clasificarse por importancias (esenciales, condicionales u opcionales) o por estabilidad (cambios que se

espera que afecten al requisito). Esto sirve, ante todo, para no emplear excesivos recursos en implementar requisitos no esenciales.

- ☞ **Verificables.** La ERS es verificable si y sólo si todos sus requisitos son verificables. Un requisito es verificable (“testable”) si existe un proceso finito y no costoso para demostrar que el sistema cumple con el requisito. Un requisito ambiguo no es, en general, verificable. Expresiones como “a veces”, “bien”, “adecuado”, etc., introducen ambigüedad en los requisitos. Requisitos como “en caso de accidente la nube tóxica no se extenderá más allá de 25 km” no es verificable por el alto costo que conlleva.
- ☞ **Modificables.** La ERS es modificable si y sólo si se encuentra estructurada de forma que los cambios a los requisitos pueden realizarse de forma fácil, completa y consistente. La utilización de herramientas automáticas de gestión de requisitos (por ejemplo RequisitePro o Doors) facilitan enormemente esta tarea.
- ☞ **Trazables.** La ERS es trazable si se conoce el origen de cada requisito y se facilita la referencia de cada requisito a los componentes del diseño y de la implementación. La “trazabilidad hacia atrás” indica el origen (documento, persona, etc) de cada requisito. La “trazabilidad hacia delante” de un requisito R indica que componentes del sistema son los que realizan el requisito R.

### 3.1 Interfaces Externas

Se describirán los requisitos que afecten a la interfaz de usuario, interfaz con otros sistemas (hardware y software) e interfaces de comunicaciones.

### 3.2 Funciones

Esta sub-sección (quizá la más larga del documento) deberá especificar todas aquellas acciones (funciones) que deberán llevar a cabo el software. Normalmente (aunque no siempre), son aquellas acciones expresables como “el sistema deberá...”. Si se

considera necesario, podrán utilizarse notaciones gráficas y tablas, pero siempre supeditadas al lenguaje natural, y no al revés.

Es importante tener en cuenta que, en 1983, el Estándar de IEEE830 establecía que las funciones deberían expresarse como una jerarquía funcional (en paralelo con los DFDs propuestos por el análisis estructurado). Pero el Estándar de IEEE 830, en sus últimas versiones, ya permite organizar esta sub-sección de múltiples formas, y sugiere, entre otras, las siguientes:

- **Por tipos de usuarios:** Distintos usuarios poseen distintos requisitos. Para cada clase de usuario que exista en la organización, se especificará los requisitos funcionales que le afecten o tengan mayor relación con sus tareas.
- **Por objetos:** Los objetos son entidades del mundo real que serán reflejadas en el sistema. Para cada objeto, se detallarán sus atributos y sus funciones. Los objetivos pueden agruparse en clases. Esta organización de la ERS no quiere decir que el diseño del sistema siga el paradigma de Orientación a Objetos.
- **Por objetivos:** Un objetivo es un servicio que se desea que ofrezca el sistema y que requiere una determinada entrada para obtener su resultado. Para cada objetivo o sub-objetivo que se persiga con el sistema, se detallarán las funciones que permitan llevarlo a cabo.
- **Por estímulos:** Se especificarán los posibles estímulos que recibe el sistema y las funciones relacionadas con dicho estímulo.
- **Por jerarquía funcional:** Si ninguna de las anteriores alternativas resulta de ayuda, la funcionalidad del sistema se especificará como una jerarquía de funciones que comparten entradas, salidas o datos internos. Se detallarán las funciones (entrada, proceso, salida) y las sub-funciones del sistema. Esto no implica que el diseño del sistema deba realizarse según el paradigma de Diseño Estructurado.

Para organizar esta sub-sección de la ERS se elegirá alguna de las anteriores alternativas, o incluso alguna otra que se considere más conveniente. Deberá, eso si, justificarse el porque de tal sección.

### 3.3 Requisitos de Rendimiento

Se detallarán los requisitos relacionados con la carga que se espera tenga que soportar el sistema. Por ejemplo, el número esperado de usuarios simultáneamente conectados, número de transacciones por segundo que deberá soportar el sistema, etc.

### **3.4 Restricciones de Diseño**

Todo aquello que restrinja las decisiones relativas al diseño de la aplicación: Restricciones impuestas por otros estándares, limitaciones de hardware, etc.

### **3.5 Atributos del Sistema**

Se detallarán los atributos de calidad (las “ilities”) del sistema: Fiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, y, muy importante, la seguridad. Deberá especificarse que tipos de usuarios están autorizados, o no, a realizar ciertas tareas, y cómo se implementarán los mecanismos de seguridad (por ejemplo, por medio de un “login” y una “password”).

### **3.6 Otros Requisitos**

Cualquier otro requisito que no encaje en ninguna de las secciones anteriores.

## **4. Apéndice**

Pueden contener todo tipo de información relevante para la ERS pero que, propiamente, no forme parte de la ERS. Por ejemplo:

1. Formatos de entrada / salida de datos, por pantalla o en listados.
2. Resultados de análisis de costes.
3. Restricciones acerca del lenguaje de programación.

## ANEXO B

### ANÁLISIS DE COSTOS

Se comprende que el costo de producción del sistema es el valor del conjunto de esfuerzo humano y equipo en que se ha incurrido para lograr la culminación del software multimedia.

El realizar un análisis de costos sobre el sistema desarrollado comprende ir desglosando cada una de los aspectos y valores contenidos con los que se ha trabajado, a continuación se describirá cada uno:

- **Costos de Desarrollo**

Al hablar de costos de desarrollo haremos una relación hacia los diferentes egresos tenidos durante cada una de las etapas de desarrollo del sistema.

**Cuadro B.1: Costos de Desarrollo**

<b>Etapas</b>	<b>Nº de Personas</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Costos (Mensual / persona)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
Relevantamiento de requerimientos del sistema	1	2	200	400
Diseño	1	2	250	500
Construcción	1	4	500	2000
Pruebas	1	4 semanas	200	200
<b>Valor Total</b>				<b>\$ 3100</b>

- **Costos Tangibles**

Al hablar de costos tangibles nos referiremos a aquellos que pueden ser medidos con cierta exactitud, es así que tenemos: Costos de Hardware, Costos de Software.

**Cuadro B.2: Costos de Hardware y Software**

<b>Equipos y licencias de software</b>	<b>N°</b>	<b>Valor (\$)</b>
1 computador Pentium IV (256 RAM, 1.9GHZ, Tarjeta de video)	1	800
Impresora Inyección a tinta	1	80
Scanner	1	130
1 Ups, 1 Regulador y 1 Corta Picos	-	200
Licencia Software Macromedia Flash 8	1	700
Licencia Software Edición de Sonido	1	240
Licencia Software Adobe Illustrator CS2	1	500
Licencia Software Adobe Photoshop CS2	1	650
Licencia Software de Oficina	1	450
	<b>Total</b>	<b>\$ 3750</b>

- **Costo Recursos Humanos**

Este tipo de costos hace referencia a aquellos egresos que intervinieron en la producción del sistema, tal sería el caso de asesorías y servicios profesionales. Cabe recalcar que como desarrolladora total del sistema, en todo sentido se asumió con los gastos previstos.

**Cuadro B.3: Costos de Recurso Humano**

<b>Recurso Humano</b>	<b>N° de Personas</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Costos (Mensual / persona)</b>	<b>Valor Total (\$)</b>
Programador / analista	1	9	200	1800
Diseñador Gráfico	1	1	150	150
Asesoría Pedagógica	1	2	200	400
<b>Valor Total en Recurso Humano</b>				<b>\$ 2350</b>

- **Costo Generales**

Los costos generales hacen referencia a los gastos y suministros empleados en el desarrollo de la aplicación Ciencias Naturales.

**Cuadro B.4: Costos Generales**

<b>Descripción</b>	<b>Tiempo (meses)</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Valor (\$)</b>
Conexión a Internet	9	20	180
Costos de Teléfono por Internet	9	60	540
Suministros (hojas + CD s-R)	9	6	54
Material Didáctico	7	20	140
Copia y etiquetado del CD	-	7	7
<b>Total</b>			<b>\$ 921</b>

- **Resumen de Costos**

A continuación podremos apreciar en el siguiente cuadro un resumen general de todos los costos:

**Cuadro B.5: Resumen de Costos**

<b>Costo</b>	<b>Valor</b>
Costos Desarrollo	3100

Costos Hardware y Software	3750
Costos Recurso Humano	2350
Costos Generales	921
<b>Costo Total</b>	<b>\$ 10121</b>

Considerando que el software tenga una vida útil de 24 meses, la depreciación mensual del mismo sería:

$$10121 / 24 = \$ 422$$

Del valor obtenido anteriormente, podemos analizar y obtener el costo real del sistema, además debemos tener en cuenta que el desarrollo del mismo tuvo una duración de 8 meses. El valor del mismo está dado por:

$$422 * 8 = \$ 3376$$

Con la siguiente fórmula<sup>27</sup> podremos realizar el cálculo el valor estimado de cada copia de este sistema:

$$Vc = ((Vd + Ga) * (1 + 0.006)^{Tvs}) / (Tvs * Nca) + Ce$$

Donde:

- Nca : Es el número de unidades promedio anuales a venderse
- Tvs : Es el tiempo de vida del software
- Ga: Es la ganancia anual deseada
- Vd : Corresponde al valor del desarrollo
- Vc : Es el valor por unidad del sistema
- Ce: Es el costo de elaboración de cada unidad.

Al ser considerado este tipo de sistema como un proyecto de ayuda a la comunidad y aporte al sector educativo, consideraremos que el software no va a producir una ganancia anual, con lo que el valor de Ganancia será de cero. Se espera generar una producción de

---

<sup>27</sup> Fuente Consulta: Salazar Salvador, DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS, pág 189

al menos 300 copias al año. El tiempo de vida del Software se lo estima en un promedio de 3 años. Con todos estos datos obtendremos el costo de elaboración de cada unidad mostrada a continuación:

$$10121 / 250 = \$ 40$$

Los resultados de cada copia de CD es de:

$$\text{Valor mínimo por unidad} = (10121 * (1+0.006)^3) / (3 * 250) + 40$$

$$\text{Valor mínimo por unidad} = \$ 13$$

## ANEXO C

### MANUAL DE INSTALACIÓN

#### Requerimientos Mínimos

Para un correcto desempeño, instalación y funcionamiento del sistema “**Ciencias Naturales**”, el equipo sobre el cual se ejecute la aplicación deberá cumplir con las siguientes características mínimas especificadas a continuación:

#### Hardware

- Computador Pentium III de 800 Mhz o superior
- 128 MB en memoria RAM, (256 MB recomendable)
- 400 MB libres en disco Duro para ejecutar localmente
- Tarjeta de Sonido
- Tarjeta de Video
- Monitor de 15’’ SVGA (800 x 600)
- CD-RW 48x
- Teclado
- Mouse
- Parlantes
- Kit multimedia

#### Software

- Sistema Operativo: Windows XP o superior.
- Flash player 8 plug-in

**Cuadro C.1: SOLUCIÓN A POSIBLES PROBLEMAS**

<b>Problema</b>	<b>Solución</b>
El sistema es demasiado lento al momento de ejecutarse	Cierre otras aplicaciones abiertas y configure el modo gráfico a 800 x 600.
El sistema no funciona adecuadamente.	Deberá incrementar memoria RAM al equipo.
El sistema demora mucho en cargarse.	El procesador debe ser de mayor velocidad. Cierre ventanas innecesarias Incremente memoria RAM al equipo
Desborde de imágenes en la pantalla	Asegúrese de configurar correctamente la pantalla a 800 x 600.
No se escucha el sonido ni se visualizan las imágenes	Instale el driver correcto de la tarjeta de sonido y de video correspondientes.

### **Configuración de Pantalla**

- 1) Ingrese a la barra Inicio de Windows / Panel de Control

2) Ahora haga doble clic en Pantalla.

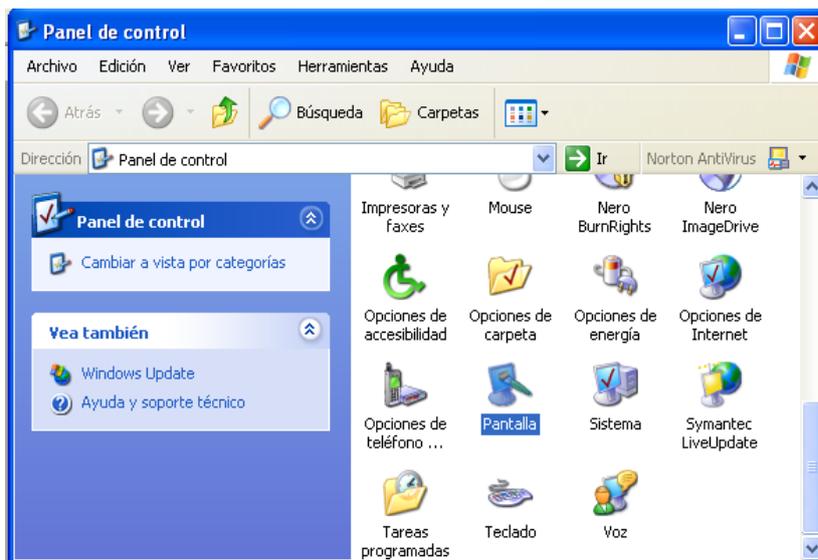


Figura C.1: Panel de Control de Windows

3) Al hacer doble nos aparece una nueva pantalla en donde seleccionaremos la opción de Configuración

4) En la parte inferior izquierda encontramos una etiqueta denominada “Resolución de pantalla”, para cambiar el valor asignado debemos mover la pestaña al valor de 800x600 como se muestra en la figura. En la parte inferior derecha encontramos la etiqueta “Calidad de Color”, debemos percatarnos que la calidad del color esté en la más alta correspondiente a 32 bits.



**Figura C.2: Propiedades de Pantalla**

- 5) Una vez realizado lo anterior procederemos a dar clic en el botón de Aplicar, en donde nos aparecerá un mensaje donde seleccionaremos la opción de Si para que se mantenga la configuración que acabamos de establecer. Una vez realizado esto daremos clic en Aceptar para guardar los cambios.

### **Ejecución del Software desde el CD**

- 1) Antes de la ejecución de la aplicación, asegúrese de revisar los requerimientos mínimos.
- 2) Coloque el CD en la unidad del CD-ROM
- 3) Como la aplicación es auto-run, el usuario no necesitará realizar alguna configuración o instalación de CD, solo deberá esperar unos segundos hasta que se cargue la aplicación
- 4) En caso de no ejecutarse inmediatamente el usuario debe dar doble clic en setup.exe

- 5) A continuación empezará a desplegarse un wizard de la instalación del sistema, el usuario deberá seguir cada uno de los pasos especificados en la instalación.
- 6) Una vez finalizada la instalación, podemos apreciar que se creó un acceso directo en el escritorio del Sistema Ciencias Naturales, en este caso el usuario puede ingresar al sistema desde ahí
- 7) Otro ingreso del sistema es desde Inicio->Todos los Programas->ESPE-Comunitaria->Ciencias Naturales-> Ciencias Naturales.exe

## ANEXO D

### MANUAL DE USUARIO

Cuando se ingresa al sistema, el usuario tendrá que registrarse en la siguiente pantalla que es la pantalla de ingreso de usuario. En la caja de texto deberá ingresar su nombre y apellido, y posteriormente deberá pulsar sobre el botón que dice “**Ingresar**”; en caso de que el usuario no ingrese el nombre y pulse el botón de ingresar saldrá un mensaje de error indicando que primero debe ingresar su nombre para poder navegar en el sistema.



**Figura D.1: Pantalla Ingreso**

A continuación se presenta una breve introducción o animación de ESPE-COMUNITARIA. En la parte inferior derecha hay un botón denominado “Intro”, al darle clic nos permitirá ingresar a la pantalla de registro de usuario.

En la parte inferior izquierda encontramos el botón repetir, al darle clic se visualizará nuevamente la introducción de ESPE- COMUNITARIA.



**Figura D.2: Pantalla Inicial**

La siguiente pantalla nos muestra un pequeño menú de bienvenida, en donde debe el usuario dar clic sobre el botón entrar para poder ingresar al menú principal.



Figura D.3: Pantalla Bienvenida

Esta pantalla corresponde al menú principal, donde podemos observar las nueve unidades correspondientes a cada tema a tratarse y una unidad de juegos, el usuario podrá acceder a la que desee. Además tenemos los botones de créditos, acerca de, ayuda general y salida del sistema.



Figura D.4: Pantalla Menú Principal

## Opción Unidades

Para nuestro siguiente ejemplo vamos a navegar en una de las unidades, para este caso ingresaremos a la unidad “Reino Animal”.

### Unidad Reino Animal

Al momento en que el usuario ingresa a esta unidad observamos varios botones como cuestionario de actividades, resumen de la unidad y diversos sub-temas definidos en la unidad Reino Animal. El usuario tiene la posibilidad de navegar por cualquiera de estos temas, para nuestro caso ingresaremos a la sub-unidad “los mamíferos”.



**Figura D.5: Pantalla Reino Animal**

En esta pantalla podemos observar el contenido desarrollado de esta unidad, también contiene los botones sabias que y varios videos donde el niño podrá visualizar videos referentes a la unidad y en el botón sabias el niño podrá observar una ayuda del tema en cuestión.



Figura D.6: Pantalla Sub-menú Los mamíferos

Al seleccionar la opción "Cuestionario de Actividades", el niño podrá ser evaluado en algunos aspectos revelantes tratados en la unidad, en la finalización de la auto-evaluación el niño podrá visualizar el puntaje obtenido.



Figura D.7: Pantalla Actividad 2

En la opción “Resumen Unidad 2” el usuario podrá visualizar un resumen muy completo referente a la sub-unidad, para nuestro caso daremos clic en “Resumen los Vertebrados”.



Figura D.8: Pantalla Resumen unidad 2

### Opción Unidad Juega y Aprende

El niño puede acceder a esta unidad desde el menú principal, dando clic en el botón “Juega y Aprende”.



Una vez ingresado podemos visualizar la siguiente pantalla, en donde tenemos varios botones relacionados a juegos, donde el niño podrá interactuar y a la vez aprender.



Figura D.9: Pantalla Juega y Aprende

### Opción Juegos

#### Músculos de tu Cuerpo

Este juego permite reforzar lo que se aprendió en los temas anteriormente tratados. Para resolver este juego se deberá arrastrar las palabras del lado derecho y colocarlas en los espacios en blanco que son señalados en la figura.





Figura D.10: Pantalla Juego los músculos y solución

### Descubre si es Ave o Mamífero

Este juego nos muestra dos grupos de animales (aves y mamíferos). Para resolverlo deberemos arrastrar las figuras correspondientes a los animales y colocarlos en los recuadros señalados en la parte inferior, pero dependiendo del grupo al que pertenecen.





Figura D.11: Pantalla Juego ave o mamífero y solución

### Completa nuestro Crucigrama

Para resolver este crucigrama debemos leer las pistas ubicadas en la parte inferior derecha. Se deberá ir llenando los casilleros vacíos tanto horizontales como verticales, para descubrir las palabras ocultas.



Figura D.12: Pantalla Juego Crucigrama

### Juega en el Laberinto

La finalidad de este juego es que el niño pueda llegar a salir del laberinto antes que nuestro amiguito con el cual competirá. Para ello es necesario que el niño haga uso de las flechas del teclado (arriba, abajo, derecha e izquierda) para poder movilizarse en el laberinto.



**Figura D.13: Pantalla Juego Laberinto**

### Origen de los alimentos

Este juego nos muestra los dos grandes grupos de tipos de alimentos (origen animal y vegetal). Para resolverlo deberemos arrastrar las figuras correspondientes a los alimentos de origen animal y a los de origen vegetal y colocarlos en los recuadros señalados en la parte inferior, pero dependiendo del grupo al que pertenecen.



**Figura D.14: Pantalla Juego Origen de los Alimentos**

### Rompecabezas

Al inicio de este juego podemos observar que las piezas se encuentran ordenadas correctamente, para empezar a jugar debemos dar clic en cualquiera de las pieza,

posteriormente dichas piezas se desordenarán en forma aleatoria para que el niño empiece a resolver la ubicación original de cada una de las piezas.



**Figura D.15: Pantalla Juego Rompecabezas**

### **Adivina el Animal**

Este juego consiste en que el niño debe adivinar mediante los sonidos el animal que corresponde. Como podemos observar en la parte superior encontramos botones morados y en la parte inferior se encuentran botones con imágenes de animales. El usuario deberá dar clic inicialmente en uno de los botones superiores para poder escuchar el sonido, posteriormente deberá dar clic el botón inferior correspondiente a los animales para sí determinar cual es el correcto.



**Figura D.16: Pantalla Juego Adivina el animal**

### **Une con una línea**

Este ejercicio consiste en que el niño debe coger las flechas y ubicarlas en el lugar correcto. Al pulsar en nuevo se presenta una nueva opción del mismo juego, sólo que

relacionado con otro tema, además existe una tercera opción de nuevo donde el usuario debe tomar las flechas y unir con la respuesta correcta y luego con el gráfico correcto.





Figura D.17: Pantalla Juego Une con una línea y solución

Una vez finalizado exitosamente cualquiera de los juegos seleccionados, al usuario se le emitirá un diploma de felicitaciones por la participación en los juegos. El mismo contiene el nombre e información de la institución. Dentro del diploma se presenta la opción de impresión del mismo.



**Figura D.18: Pantalla Diploma**

### Opción Ayuda

El niño podrá ingresar a esta opción desde el menú principal, dando clic sobre el botón “Ayuda”. El podrá navegar por toda la ayuda observando la navegación a través del sistema.



**Figura D.19: Pantalla Ayuda**

### Opción Acerca de

El niño podrá ingresar a esta opción desde el menú principal, dando clic sobre el botón “Acerca de”. Esta pantalla contempla información del nombre del sistema y la finalidad del

mismo. Con el botón que está ubicado en la parte inferior derecha podemos volver al menú principal.



**Figura D.20: Pantalla Acerca de**

### Opción Créditos

El niño podrá ingresar a esta opción desde el menú principal, dando clic sobre el botón “Créditos”. En esta podremos visualizar el nombre del autor del sistema, director y codirector de este sistema. Con el botón que está ubicado en la parte inferior derecha podemos volver al menú principal.



**Figura D 21: Pantalla Créditos**

## ANEXO E

### DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El cálculo del número mínimo de sujetos que debe formar parte de una muestra exhaustiva al azar, se realiza como sigue:

Para una población infinita:

$$n = z^2_{\alpha} pq/e^2 \text{ (a), siempre que: } np \geq 5 \text{ y } nq \geq 5$$

Para una población finita:

$$n = Nz^2_{\alpha} pq/[e^2 (N - 1) + z^2_{\alpha} pq] \text{ (b), siempre que: } np \geq 5 \text{ y } nq \geq 5$$

Siendo:

**n = tamaño de la muestra.**

**N = tamaño de la población.**

**$\alpha$  = el nivel de confianza elegido.**

$Z_{\alpha}$  = el valor de z (siendo z una variable normal centrada reducida), que deja fuera del intervalo  $\pm z_{\alpha}$  una proporción  $\alpha$  de los individuos.

**p = proporción en que la variable estudiada se da en la población.**

**q = 1 - p.**

**e = error de la estimación.**

Determinación del nivel de confianza

Por lo general, la información que se va a recoger va a seguir la ley normal (ley de Laplace-Gauss). Su representación gráfica es similar a una campana y bajo su superficie están comprendidos todos los individuos.

El nivel de confianza ( $\alpha$ ) es el intervalo en el cual existe una probabilidad  $1 - \alpha$  de que esté contenido el parámetro  $p$ . Este intervalo está comprendido entre  $+z_\alpha$  y  $-z_\alpha$ . En la figura 1 podemos ver estas probabilidades y las puntuaciones  $z_\alpha$  que les corresponden.

p	q	pq
0,01	0,99	0,0099
0,05	0,95	0,0475
0,10	0,90	0,0900
0,20	0,80	0,1600
0,30	0,70	0,2100
0,40	0,60	0,2400
0,50	0,50	0,2500

**Fig. 1:** Nivel de confianza y valores  $z_\alpha$  (el resto de valores serían los mismos, pero en orden inverso).

En la aplicación de las fórmulas para el cálculo del tamaño de la muestra suele presentarse el problema de determinar el valor de  $p$ . Esta dificultad se puede solventar de una de las siguientes formas:

- ✓ Si existen estudios anteriores sobre la misma temática, podemos obtener, a través de ellos, una idea aproximada del valor de  $p$ .
- ✓ Se puede realizar un sondeo previo, con una muestra pequeña, para estimar el valor de  $p$ .
- ✓ Por la teoría de probabilidad se sabe que la suma de probabilidades tiene que ser igual a 1.

En el caso que nos ocupa, solo hay dos posibilidades: que dicha variable se dé en la población (probabilidad  $p$ ) o que no se dé (probabilidad  $q$ ). Aplicando lo anterior tendremos que  $p + q = 1$ . Como lo que nos interesa son los productos  $pq$ , vamos a ver qué valores pueden tomar cada uno de ellos y su producto:

### **CÁLCULO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CHI-CUADRADO**

La utilización del test que se denomina Chi-Cuadrado de Pearson, nos permite determinar si la frecuencia observada de un fenómeno es significativamente igual a la frecuencia teórica prevista, o sí, por el contrario, estas dos frecuencias acusan una diferencia significativa para, por ejemplo, un nivel de significación del 5%. Las posibles aplicaciones son muchas: elección de un cartel turístico publicitario presentado a grupos de clientes;

comparar la rentabilidad de un proyecto hotelero en dos espacios turísticos; determinar las preferencias o gustos de los turistas por determinados espacios geográficos, o por determinados servicios hoteleros, etc.

Tabla 1. Tabla de contingencia general para la comparación de dos variables dicotómicas.			
Característica B	Característica A		Total
	Presente	Ausente	
Presenta	a	b	a + b
Ausente	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	n

**La prueba  $\chi^2$  en el contraste de independencia de variables aleatorias cualitativas.**

La prueba  $\chi^2$  permite determinar si dos variables cualitativas están o no asociadas. Si al final del estudio concluimos que las variables no están relacionadas podremos decir con un determinado nivel de confianza, previamente fijado, que ambas son independientes.

Para su cómputo es necesario calcular las frecuencias esperadas (aquellas que deberían haberse observado si la hipótesis de independencia fuese cierta), y compararlas con las frecuencias observadas en la realidad. De modo general, para una tabla r x k (r filas y k columnas), se calcula el valor del estadístico como sigue:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

donde:

$O_{ij}$  denota a las frecuencias observadas. Es el número de casos observados clasificados en la fila i de la columna j.

$E_{ij}$  denota a las frecuencias esperadas o teóricas. Es el número de casos esperados correspondientes a cada fila y columna. Se puede definir como aquella frecuencia que se observaría si ambas variables fuesen independientes.

Así, el estadístico  $\chi^2$  mide la diferencia entre el valor que debiera resultar si las dos variables fuesen independientes y el que se ha observado en la realidad. Cuanto mayor sea esa diferencia (y, por lo tanto, el valor del estadístico), mayor será la relación entre ambas variables. El hecho de que las diferencias entre los valores observados y esperados estén elevadas al cuadrado en (1) convierte cualquier diferencia en positiva. El test  $\chi^2$  es así un

test no dirigido (test de planteamiento bilateral), que nos indica si existe o no relación entre dos factores pero no en qué sentido se produce tal asociación.

Para obtener los valores esperados  $E_{ij}$ , estos se calculan a través del producto de los totales marginales dividido por el número total de casos (n).

$$E_{11} = \frac{(a+b) \times (a+c)}{n}$$

$$E_{21} = \frac{(c+d) \times (a+c)}{n}$$

$$E_{12} = \frac{(a+b) \times (b+d)}{n}$$

$$E_{22} = \frac{(c+d) \times (b+d)}{n}$$

**Tabla de Determinación de la muestra**

## **BIOGRAFIA ELABORADA POR SUS PADRES**

María Andrea Otáñez Gómez nacida en la ciudad de Quito, el 2 de Julio de 1982. Son sus padres el Arq. Marcelo Otáñez y la Dra. Alba Gómez.

A los 5 años ingresa en el jardín Letort donde demuestra sus dotes artísticas interviniendo en varios actos sociales que la catalogan por sus actitudes como una virtuosa en el arte. A los 6 años comienza su instrucción primaria en la Escuela Sagrados Corazones de Rumipamba donde siempre con relevantes actitudes interviene en todo acto. Allí termina su instrucción primaria con la excelencia de alumna distinguida con su comportamiento intachable demostrando sus valores a toda prueba.

Elige continuar su instrucción secundaria en el mismo colegio, y con la capacidad que la amerita termina su secundaria colocándose entre las mejores alumnas de ese entonces que le distinguen como la primera escolta del pabellón de Quito.

En el año 2000 ingresa a la Escuela Politécnica del Ejército donde demuestra su gran dedicación y se distingue por su capacidad alcanzando una beca académica ofrecida al mérito de su consagración al estudio. Termina su enseñanza superior en Agosto del 2005, egresando en la carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática cabe a la tesis que ella consagradamente la ha elaborado con el interés y ahínco que no solo dice de sus dotes intelectuales sino la distinguen sus valores espirituales como hija y ciudadana especial.

Sus padres que ofrecen en éstas pocas líneas su vida estudiantil. Felicitan a María Andrea por haber culminado exitosamente su carrera en forma sobresaliente haciéndole augurios por que en su vida profesional alcance muchos triunfos.

**HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS**

**ELABORADA(O) POR**

---

Srta. María Andrea Otáñez Gómez.

**DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

---

Mayor Ing. Marco Quintana

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_