

**“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**“DISEÑO DEL SISTEMA MULTIMEDIA**  
**PARA LA MATERIA DE**  
**CIRUGÍA BUCAL CLÍNICA”**

**PRESENTADO POR:**

**Patricia Cadena Cadena**

**TUTOR:**

**Ing. Samuel Ticona Ali**

**Octubre de 2010**

**Tarija – Bolivia**

**V°B°**

-----  
**Ing. Samuel Ticona Ali**  
**PROFESOR GUÍA**

-----  
**Ing. Luis Alberto Yurquina**  
**DECANO FACULTAD DE**  
**CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

-----  
**Msc. Lic. Marlene Hoyos M.**  
**DIRECTORA DE “P.E.T.”**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

-----  
**Ing. Estela Morales**

-----  
**Ing. Gabriela Gutiérrez**

*El tribunal calificador no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo esta responsabilidad de la autora.*

## ***DEDICATORIA***

*Dedicado principalmente al ser que me ha dado todo en la vida, a mi madre Pastora que ha sido mi pilar en cada instante de mí existir y una dedicación especial para mi hija Victoria Nicole y su padre por el amor, cariño y apoyo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios y la Virgencita de Chaguaya, por la vida y por las fuerzas que me han brindado no solamente en mis estudios sino durante toda mi vida.*

*Ahora un agradecimiento especial para los seres más maravillosos que Dios me ha dado, mis padres y hermanas que siempre han estado junto a mí en todo momento en cada paso que he dado.*

*También les agradezco a Victoria Nicole mi hija e Ivar su padre, por acompañarme y apoyarme durante todo este tiempo.*

*También quiero agradecer a mi profesor guía Ing. Samuel Ticona Ali por compartir sus conocimientos y ayudarme a sacar este trabajo adelante.*

*Finalmente a mis amigas(os) y cada una de las personas que de una u otra manera han estado día a día brindándome su mano amiga para lograr cada unos de mis objetivos.*

*Patricia C.C.*

## ***DEDICATORIA***

*Dedicado principalmente al ser que me ha dado todo en la vida, a mi madre Pastora que ha sido mi pilar en cada instante de mí existir y una dedicación especial para mi hija Victoria Nicole y su padre por el amor, cariño y apoyo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios y la Virgencita de Chaguaya, por la vida y por las fuerzas que me han brindado no solamente en mis estudios sino durante toda mi vida.*

*Ahora un agradecimiento especial para los seres más maravillosos que Dios me ha dado, mis padres y hermanas que siempre han estado junto a mí en todo momento en cada paso que he dado.*

*También les agradezco a Victoria Nicole mi hija e Ivar su padre, por acompañarme y apoyarme durante todo este tiempo.*

*También quiero agradecer a mi profesor guía Ing. Samuel Ticono Ali por compartir sus conocimientos y ayudarme a sacar este trabajo adelante.*

*Finalmente a mis amigas(os) y cada una de las personas que de una u otra manera han estado día a día brindándome su mano amiga para lograr cada unos de mis objetivos.*

*Patricia C.C.*

## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIAS**  
**AGRADECIMIENTOS**  
**RESUMEN**  
**ÍNDICE GENERAL**  
**ÍNDICE DE TABLAS**  
**ÍNDICE DE FIGURAS**

### **CAPÍTULO I** **INTRODUCCIÓN**

	<i>Página</i>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 OBJETIVOS .....</b>	<b>3</b>
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
<b>1.5 JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.5.1 Académica.....	4
1.5.2 Social.....	4
1.5.3 Tecnológica.....	4
<b>1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>	<b>5</b>
1.6.1 Alcances .....	5
1.6.2 Limitaciones .....	6

### **CAPÍTULO II** **MARCO TEÓRICO**

<b>2 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y</b> <b>COMUNICACIÓN.....</b>	<b>7</b>



2.1.1 La multimedia en la Educación Universitaria.....	8
<b>2.2 DEFINICIÓN DE MULTIMEDIA .....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Aplicaciones de la Multimedia.....	9
2.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MULTIMEDIA .....	11
2.2.3 ELEMENTOS DE LA MULTIMEDIA .....	12
2.2.3.1 Imagen .....	12
2.2.3.2 Animación .....	13
2.2.3.3 Video .....	13
2.2.3.4 Audio o Sonido .....	14
2.2.4 CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO MULTIMEDIA .....	15
<b>2.3 DEFINICIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO .....</b>	<b>17</b>
2.3.1 FUNDAMENTOS DEL SOFTWARE EDUCATIVO .....	17
2.3.2 TIPOS DE SOFTWARE EDUCATIVO .....	18
2.3.3 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	19
<b>2.4 PRINCIPIOS DE LA USABILIDAD DE LA MULTIMEDIA .....</b>	<b>20</b>
2.4.1 Significado de los Colores .....	22
<b>2.5 HERRAMIENTAS SOFTWARE PARA EL DISEÑO DE     APLICACIONES MULTIMEDIA.....</b>	<b>23</b>
2.5.1 Adobe Photoshop CS4 .....	23
2.5.2 Sound Forge 7 .....	23
2.5.3 Adobe Premiere 5.....	24
2.5.4 Adobe Flash CS4 .....	24
2.5.5 Adobe Director 11 .....	24
<b>2.6 PRODUCCIÓN DE SISTEMAS MULTIMEDIA EN CD/DVD-ROM...25</b>	<b>25</b>
<b>2.7 METODOLOGÍA DE GUIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>PROCESO DE DESARROLLO DE UN PRODUCTO MULTIMEDIA ...25</b>	<b>25</b>
<b>2.7.1 FASE I: PLANIFICACIÓN.....</b>	<b>26</b>
2.7.1.1 Primera Fase de Planteamiento .....	26

2.7.1.2 Creación de Contenidos .....	26
2.7.1.2.1 Metodología de la Formación a Utilizar .....	26
2.7.1.3 Tipos de Usuarios .....	27
2.7.1.4 Elaboración de Contenidos .....	27
2.7.1.4.1 Tipos de Expertos .....	27
2.7.1.4.2 Adquisición del conocimiento .....	28
<b>2.7.2 FASE II: DISEÑO Y PROTOTIPO .....</b>	<b>29</b>
<b>2.7.2.1 DISEÑO DEL GUIÓN MULTIMEDIA .....</b>	<b>29</b>
2.7.2.1.1 Sinopsis de Guión Multimedia .....	29
2.7.2.1.2 Estructura del Guión Multimedia .....	30
2.7.2.1.3 Modelado de Documentación Multimedia .....	30
2.7.2.1.4 Modelo de Sincronización Multimedia .....	32
a) Diagrama Temporal .....	32
b) Sincronización Jerárquica .....	33
<b>2.7.2.2 DISEÑO FUNCIONAL .....</b>	<b>34</b>
2.7.2.2.1 Diseño Navegación .....	34
2.7.2.2.1.1 Mapa de Navegación .....	34
2.7.2.2.1.2 Sistema de Navegación .....	34
2.7.2.2.2 Seguimiento y Control de Usuarios .....	36
<b>2.7.2.3 DISEÑO DEL PROTOTIPO .....</b>	<b>37</b>
2.7.2.3.1 Metodología del Prototipo .....	38
2.7.2.3.2 Herramientas para el Diseño del Prototipo .....	39
2.7.2.3.3 Herramientas Necesarias para el desarrollo del Proyecto .....	39
a) Herramientas de Edición .....	39
b) Herramienta Autor .....	39
<b>2.7.3 FASE III: PRODUCCIÓN .....</b>	<b>40</b>
2.7.3.1 Métodos de Producción .....	40
2.7.3.2 Organización de los Recursos de Producción .....	40

	<i>Página</i>
2.7.3.3 Producción de Programación .....	41
2.7.3.4 Documentación .....	41
<b>2.7.4 FASE IV: PRUEBAS .....</b>	<b>42</b>

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

<b>3 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>FASE I. PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1 CREACIÓN DE CONTENIDOS.....</b>	<b>44</b>
3.1.1 Tipo de Software .....	44
3.1.2 Metodología de Formación a Utilizar .....	44
3.1.3 Tipos de Usuario .....	44
3.1.4 Elaboración de Contenidos .....	45
3.1.4.1 Tipos de Expertos.....	45
3.1.4.2 Adquisición del Conocimiento.....	45
<b>FASE II. DISEÑO Y PROTOTIPO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.2 DISEÑO DEL GUIÓN MULTIMEDIA .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3 MODELO DE SINCRONIZACIÓN MULTIMEDIA.....</b>	<b>185</b>
3.3.1 Diagrama Temporal .....	185
3.3.2 Sincronización Jerárquica .....	185
<b>3.4 DISEÑO FUNCIONAL .....</b>	<b>195</b>
3.4.1 Diseño Navegacional o Estructura de Navegación .....	195
3.4.1.1 Mapa de Navegación.....	195
3.4.1.2 Sistema de Navegación .....	196
3.4.1.2.1 Tipo de Navegación .....	196
3.4.1.2.2 Metáfora .....	196

	<i>Página</i>
3.4.1.2.3 Seguimiento y Control de los Usuarios.....	196
<b>3.5 HERRAMIENTAS SOFTWARE PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO.....</b>	<b>196</b>
3.5.1 Herramientas de Edición.....	196
3.5.2 Herramientas Autor.....	197
<b>FASE III. PRODUCCIÓN .....</b>	<b>197</b>
<b>3.6 MÉTODOS DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>197</b>
3.6.1 Organización de los Recursos de Producción .....	197
3.6.2 Formato de Archivos.....	197
3.6.3 Producción de Programación .....	198
<b>FASE IV. PRUEBAS .....</b>	<b>217</b>
<b>3.7 PRUEBAS DE USABILIDAD .....</b>	<b>217</b>
3.7.1 Presentación de Resultados .....	218

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>4.1 CONCLUSIONES.....</b>	<b>223</b>
<b>4.2 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>223</b>
<b>4.3 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>224</b>
<b>4.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>226</b>

## **ANEXOS**

**ANEXO A. MÉTODO ISAC**

**ANEXO B. PRUEBAS DE USABILIDAD**

**ANEXO C. CUESTINARIOS DE USABILIDAD**

## ÍNDICE DE TABLAS

*Página*

<b>Tabla 1.1</b> Programa analítico de las materias de Cirugía Bucal Clínica (EST-401 y EST-501) .....	6
<b>Tabla 2.1</b> Ventajas de un Sistema Multimedia y Ventajas Pedagógicas en el uso de Programas Multimedia .....	11
<b>Tabla 3.1</b> Formato de Archivos.....	197
<b>Tabla 3.2</b> Presentación de los Resultados de Usabilidad .....	219

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b> Ejemplo de Sinopsis de Guión Multimedia .....	30
<b>Figura 2.2</b> Ejemplo de Diagrama de Presentación.....	32
<b>Figura 2.3</b> Ejemplo de evolución temporal en una presentación con elementos multimedia .....	33
<b>Figura 2.4</b> Representación jerárquica de la sincronización de elementos de presentación multimedia .....	33
<b>Figura 3.1</b> DPD Pantalla Presentación.....	46
<b>Figura 3.2</b> Pantalla 1 - Presentación .....	46
<b>Figura 3.3</b> DPD Pantalla Registro de Usuario .....	48
<b>Figura 3.4</b> Pantalla 2 – Registro de Usuario .....	48
<b>Figura 3.5</b> DPD Pantalla Registro de Nuevo Usuario.....	50
<b>Figura 3.6</b> Pantalla 3 – Registro de Nuevo Usuario.....	50
<b>Figura 3.7</b> DPD Pantalla Menú Principal .....	52
<b>Figura 3.8</b> Pantalla 4 - Menú Principal .....	52
<b>Figura 3.9</b> DPD Pantalla Temas.....	55

<b>Figura 3.10</b>	Pantalla 5 - Temas .....	55
<b>Figura 3.11</b>	DPD Pantalla Casos Clínicos .....	58
<b>Figura 3.12</b>	Pantalla 6 - Casos Clínicos .....	58
<b>Figura 3.13</b>	DPD Pantalla Galería de Imágenes .....	61
<b>Figura 3.14</b>	Pantalla 7 - Galería de Imágenes .....	61
<b>Figura 3.15</b>	DPD Pantalla Contenido Mínimo.....	64
<b>Figura 3.16</b>	Pantalla 8 - Contenido Mínimo .....	64
<b>Figura 3.17</b>	DPD Pantalla Diccionario .....	67
<b>Figura 3.18</b>	Pantalla 9 – Diccionario .....	67
<b>Figura 3.19</b>	DPD Pantalla Acerca de CBC .....	69
<b>Figura 3.20</b>	Pantalla 10 - Acerca de CBC.....	69
<b>Figura 3.21</b>	DPD Pantalla Créditos.....	72
<b>Figura 3.22</b>	Pantalla 11 - Créditos .....	72
<b>Figura 3.23</b>	DPD Pantalla Ayuda.....	74
<b>Figura 3.24</b>	Pantalla 12 - Ayuda .....	74
<b>Figura 3.25</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas CT1 .....	76
<b>Figura 3.26</b>	Pantalla 13 - Desarrollo de Temas CT1.....	76
<b>Figura 3.27</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas CT2.....	79
<b>Figura 3.28</b>	Pantalla 14 - Desarrollo de Temas CT2.....	79
<b>Figura 3.29</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas CT3 .....	82
<b>Figura 3.30</b>	Pantalla 15 - Desarrollo de Temas CT3.....	82
<b>Figura 3.31</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas CT4.....	85
<b>Figura 3.32</b>	Pantalla 16 - Desarrollo de Temas CT4.....	85
<b>Figura 3.33</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas CT5.....	88
<b>Figura 3.34</b>	Pantalla 17 - Desarrollo de Temas CT5.....	88
<b>Figura 3.35</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas QT1.....	91
<b>Figura 3.36</b>	Pantalla 18 - Desarrollo de Temas QT1 .....	91
<b>Figura 3.37</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas QT3.....	94

<b>Figura 3.38</b>	Pantalla 19 - Desarrollo de Temas QT3 .....	94
<b>Figura 3.39</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas QT4.....	97
<b>Figura 3.40</b>	Pantalla 20 - Desarrollo de Temas QT4 .....	97
<b>Figura 3.41</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas QT5.....	100
<b>Figura 3.42</b>	Pantalla 21 - Desarrollo de Temas QT5 .....	100
<b>Figura 3.43</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas QT9.....	103
<b>Figura 3.44</b>	Pantalla 22 - Desarrollo de Temas QT9 .....	103
<b>Figura 3.45</b>	DPD Pantalla Desarrollo de Temas QT10.....	106
<b>Figura 3.46</b>	Pantalla 23 - Desarrollo de Temas QT10 .....	106
<b>Figura 3.47</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 – Inicio Actividad .....	109
<b>Figura 3.48</b>	Pantalla 24 - Actividades CT1(Página 1/7) - Inicio Actividad.....	109
<b>Figura 3.49</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 – Selección Única .....	111
<b>Figura 3.50</b>	Pantalla 25 - Actividades CT1(Página 2/7) – Selección Única .....	111
<b>Figura 3.51</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 – Introducir Datos.....	114
<b>Figura 3.52</b>	Pantalla 26 - Actividades CT1(Página 3/7) - Introducir Datos .....	114
<b>Figura 3.53</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 – Selección Única .....	117
<b>Figura 3.54</b>	Pantalla 27 - Actividades CT1(Página 4/7) – Selección Única .....	117
<b>Figura 3.55</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 – Selección Única .....	120
<b>Figura 3.56</b>	Pantalla 28 - Actividades CT1(Página 5/7) - Selección Única.....	120
<b>Figura 3.57</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 - Selección Única.....	123
<b>Figura 3.58</b>	Pantalla 29 - Actividades CT1(Página 6/7) - Selección Única.....	123
<b>Figura 3.59</b>	DPD Pantalla Actividades CT1 – Fin Actividad .....	126
<b>Figura 3.60</b>	Pantalla 30 - Actividades CT1(Página 7/7) - Fin Actividad.....	126
<b>Figura 3.61</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 - Inicio Actividad.....	128
<b>Figura 3.62</b>	Pantalla 31 - Actividades CT2(Página 1/7) - Inicio Actividad.....	128
<b>Figura 3.63</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 – Selección Única.....	130
<b>Figura 3.64</b>	Pantalla 32 - Actividades CT2(Página 2/7) – Selección Única.....	130
<b>Figura 3.65</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 - Selección Única.....	133

<b>Figura 3.66</b>	Pantalla 33 - Actividades CT2(Página 3/7) - Selección Única.....	133
<b>Figura 3.67</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 - Selección Única.....	136
<b>Figura 3.68</b>	Pantalla 34 - Actividades CT2(Página 4/7) - Selección Única.....	136
<b>Figura 3.69</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 – Selección Múltiple.....	139
<b>Figura 3.70</b>	Pantalla 35 - Actividades CT2(Página 5/7) - Selección Múltiple ...	139
<b>Figura 3.71</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 - Selección Múltiple .....	142
<b>Figura 3.72</b>	Pantalla 36 - Actividades CT2(Página 6/7) - Selección Múltiple ...	142
<b>Figura 3.73</b>	DPD Pantalla Actividades CT2 – Fin Actividad .....	145
<b>Figura 3.74</b>	Pantalla 37 - Actividades CT2(Página 7/7) - Fin Actividad.....	145
<b>Figura 3.75</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 – Inicio Actividad .....	147
<b>Figura 3.76</b>	Pantalla 38 - Actividades CT3(Página 1/7) - Inicio Actividad.....	147
<b>Figura 3.77</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 – Selección Única .....	149
<b>Figura 3.78</b>	Pantalla 39 - Actividades CT3(Página 2/7) - Selección Única.....	149
<b>Figura 3.79</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 - Arrastrar .....	152
<b>Figura 3.80</b>	Pantalla 40 - Actividades CT3 (Página 3/7) - Arrastrar .....	152
<b>Figura 3.81</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 - Selección Múltiple .....	155
<b>Figura 3.82</b>	Pantalla 41 - Actividades CT3(Página 4/7) - Selección Múltiple ...	155
<b>Figura 3.83</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 – Selección Única .....	158
<b>Figura 3.84</b>	Pantalla 42 - Actividades CT3(Página 5/7) - Selección Única.....	158
<b>Figura 3.85</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 - Selección Múltiple .....	161
<b>Figura 3.86</b>	Pantalla 43 - Actividades CT3(Página 6/7) - Selección Múltiple ...	161
<b>Figura 3.87</b>	DPD Pantalla Actividades CT3 – Fin Actividad .....	164
<b>Figura 3.88</b>	Pantalla 44 - Actividades CT3(Página 7/7) – Fin Actividad.....	164
<b>Figura 3.89</b>	DPD Pantalla Actividades QT1 - Inicio Actividad .....	166
<b>Figura 3.90</b>	Pantalla 45 - Actividades QT1(Página 1/7) - Inicio Actividad .....	166
<b>Figura 3.91</b>	DPD Pantalla Actividades QT1- Selección Múltiple .....	168
<b>Figura 3.92</b>	Pantalla 46 - Actividades QT1(Página 2/7) -Selección Múltiple ....	168
<b>Figura 3.93</b>	DPD Pantalla Actividades QT1 – Selección Única.....	171



<b>Figura 3.94</b> Pantalla 47 - Actividades QT1(Página 3/7) - Selección Única .....	171
<b>Figura 3.95</b> DPD Pantalla Actividades QT1- Selección Única .....	174
<b>Figura 3.96</b> Pantalla 48 - Actividades QT1(Página 4/7) – Selección Única.....	174
<b>Figura 3.97</b> DPD Pantalla Actividades QT1 - Selección Única .....	177
<b>Figura 3.98</b> Pantalla 49 - Actividades QT1(Página 5/7) - Selección Única .....	177
<b>Figura 3.99</b> DPD Pantalla Actividades QT1 – Selección Múltiple.....	180
<b>Figura 3.100</b> Pantalla 50 - Actividades QT1(Página 6/7) - Selección Múltiple .	180
<b>Figura 3.101</b> DPD Pantalla Actividades QT1 – Fin Actividad.....	183
<b>Figura 3.102</b> Pantalla 51 - Actividades QT1(Página 7/7) - Fin Actividad .....	183
<b>Figura 3.103</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas Criterios de Evaluación del Sistema .....	219
<b>Figura 3.104</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas de Lenguaje y Redacción.....	220
<b>Figura 3.105</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas de Estructura y Navegación.....	220
<b>Figura 3.106</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas de Lay-Out del Sistema Multimedia .....	221
<b>Figura 3.107</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas de Elementos Multimedia .....	221
<b>Figura 3.108</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas Criterios Funcionales .....	222
<b>Figura 3.109</b> Resultados de Pruebas de Usabilidad: Preguntas de Accesibilidad.....	222