

**Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Barcelona.**

**Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad.**

**Programa de Doctorado**

Organización de la información y su impacto  
en la usabilidad de las tecnologías interactivas

Cristóbal Cobo Romaní

Dirigida por:

Dr. Ángel Rodríguez Bravo

Ciudad de México, marzo de 2005, México

## ÍNDICE GENERAL

<b>I. RESUMEN .....</b>	<b>12</b>
<b>II. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>II.i Satisfacción y personalización</b>	<b>14</b>
<b>II.ii Antecedentes de la investigación</b>	<b>15</b>
<b>II.iii Contenidos teóricos</b>	<b>17</b>
<b>III. OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>III.i Objetivo General</b>	<b>19</b>
<b>III.ii Objetivos Específicos</b>	<b>20</b>
<b>IV. PROBLEMA DE CONOCIMIENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>V. OBJETO DE ESTUDIO.....</b>	<b>23</b>
<b>VI. METODOLOGÍA GENERAL .....</b>	<b>24</b>
<b>VI.I Características generales</b>	<b>24</b>
<b>VI.II Tipo de estudio</b>	<b>25</b>
<b>VI.II.i Primera etapa, exploratoria.....</b>	<b>25</b>
<b>VI.II.ii Segunda etapa, correlacional.....</b>	<b>26</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1 La sociedad de la interacción</b>	<b>28</b>
<b>1.1.1 Preludio.....</b>	<b>28</b>
<b>1.1.2 Contextualización.....</b>	<b>30</b>
<b>1.1.3 Sociedad anónima .....</b>	<b>32</b>
<b>1.1.4 Cualidades de la SI.....</b>	<b>33</b>
<b>1.1.4.1 Procesual y flexible.....</b>	<b>34</b>
<b>1.1.4.2 Digitalidad.....</b>	<b>34</b>
<b>1.1.4.3 Convergencia .....</b>	<b>35</b>
<b>1.1.4.4 Reticularidad.....</b>	<b>35</b>
<b>1.1.4.5 Complejidad .....</b>	<b>37</b>
<b>1.1.4.6 Incertidumbre.....</b>	<b>38</b>
<b>1.1.5 Infoentusiastas e infodetractores.....</b>	<b>39</b>
<b>1.1.6 Tecnología y su impacto en el trabajo.....</b>	<b>41</b>
<b>1.1.7 Individualización de la masa.....</b>	<b>44</b>
<b>1.1.8 Pirámide de la SI.....</b>	<b>46</b>
<b>1.1.8.1 Etapa inicial de “acceso” a las TIC .....</b>	<b>47</b>
<b>1.1.8.2 Etapa media de “adopción” de las TIC .....</b>	<b>47</b>
<b>1.1.8.3 Etapa avanzada de “apropiación” de las TIC .....</b>	<b>48</b>
<b>1.1.9 Características de las TIC .....</b>	<b>49</b>
<b>1.1.9.1 Gestión de la información .....</b>	<b>49</b>
<b>1.1.9.1.1 Búsqueda de la información.....</b>	<b>50</b>
<b>1.1.9.1.2 Generación de contenidos.....</b>	<b>50</b>
<b>1.1.9.2 Ciborg.....</b>	<b>51</b>
<b>1.1.9.3 Tiempo-Espacio.....</b>	<b>54</b>
	2

1.1.9.4 Control.....	56
1.1.9.5 Interactividad.....	58
1.1.10 Perspectiva socio-técnica.....	60
1.1.11 Críticas y comentarios.....	61
<b>1.2 Cambio e intercambio</b>	<b>63</b>
1.2.1 Preludio.....	63
1.2.2 La sociedad de hoy.....	63
1.2.3 Dato, Información y Conocimiento (diferencias y dependencias).....	64
1.2.3.1 Dato.....	65
1.2.3.2 Información.....	65
1.2.3.3 Conocimiento.....	66
1.2.4 Gestión de la información.....	66
1.2.4.1 Negentropía (entropía negativa) .....	66
1.2.4.2 Infoxicación .....	67
1.2.4.3 Análisis, almacenamiento y acceso .....	67
1.2.5 El conocimiento y sus clasificaciones.....	68
1.2.5.1 Tácito – Explícito .....	69
1.2.5.2 Conocedor-Conocido-Contexto.....	69
1.2.5.3 Individual-Grupal .....	69
1.2.6 Organizaciones abiertas e innovación.....	70
1.2.6.1 Cambio en el entorno .....	71
1.2.6.2 Aprendizaje-Conocimiento.....	72
1.2.6.3 Adaptación .....	72
1.2.6.4 Mejora continua – Innovación.....	72
1.2.6.5 Cambio.....	73
1.2.7 Críticas y comentarios.....	74
<b>1.3 Modelo Retroactivo</b>	<b>75</b>
1.3.1 Preludio.....	75
1.3.2 Modelo de comunicación lineal .....	75
1.3.2.1 Crítica al modelo.....	76
1.3.2.2 Modelo de comunicación circular.....	76
1.3.2.3 Definiciones.....	77
1.3.3 Nacimiento de la cibernetica .....	79
1.3.3.1 Definición de la cibernetica .....	80
1.3.4 Nacimiento de la Teoría General de Sistemas (TGS) .....	81
1.3.4.1 Cualidades del pensamiento sistémico .....	81
1.3.4.2 Ambiente – Entorno- Contexto.....	82
1.3.4.3 Complejidad .....	82
1.3.4.4 Sistemas abiertos y cerrados.....	82
1.3.4.4.1 Sistemas cerrados.....	83
1.3.4.4.2 Sistemas abiertos.....	83
1.3.4.5 <i>Input – Output</i> .....	84
1.3.4.6 Entropía – Negentropía.....	84
1.3.4.7 <i>Feedback</i> .....	84
1.3.4.7.1 <i>Feedback</i> positivo .....	85
1.3.4.7.2 <i>Feedback</i> negativo.....	85
1.3.4.8 Autopoiesis.....	85
1.3.4.9 Caja negra.....	86
1.3.5 Presentación del Modelo Retroactivo.....	86
1.3.5.1 Comunicación interactiva.....	87
1.3.5.2 Organización y “campo de interacción”.....	91
1.3.5.2.1 Definición de organización .....	91
1.3.5.2.2 Jerarquía.....	91
1.3.5.2.3 Comunicación en el sistema.....	92
1.3.5.2.4 Retroalimentación de insumos .....	92
1.3.5.2.5 Caja negra o campo de interacción.....	93
1.3.5.2.6 Comunicación interactiva .....	95
1.3.5.2.7 Individuo interdependiente y atomizado.....	97
1.3.6 Conclusiones del capítulo .....	98
1.3.7 Críticas y comentarios.....	101

<b>1.4 Customer Relationship Management (CRM)</b>	<b>102</b>
1.4.1 Preludio.....	102
1.4.2 Definición.....	102
1.4.2.1 Calidad.....	103
1.4.2.2 Lealtad .....	103
1.4.2.3 Fidelidad.....	103
1.4.2.4 Satisfacción.....	104
1.4.2.5 Personalización masiva .....	104
1.4.3 Antecedentes.....	104
1.4.4 Características.....	105
1.4.5 Índices .....	106
1.4.6 Técnicas de medición .....	110
1.4.6.1 Medición de la satisfacción de los clientes.....	110
1.4.6.2 Medición de la rentabilidad de la inversión.....	111
1.4.7 Quejas .....	112
1.4.7.1 Definición.....	112
1.4.7.2 Importancia.....	112
1.4.7.3 Beneficio y gestión.....	113
1.4.8 Plataformas de interacción personalizada .....	113
1.4.9 Crítica y comentarios .....	115
<b>1.5 Usabilidad-Arquitectura de la Información</b>	<b>118</b>
1.5.1 Preludio.....	118
1.5.2 HCI .....	120
1.5.2.1 Reseña histórica del HCI .....	121
1.5.2.2 Disciplina “inter/multidisciplinar”.....	124
1.5.2.3 Ergonomía.....	125
1.5.2.4 La web como objeto de estudio .....	127
1.5.3 Usabilidad: una palabra difícil.....	128
1.5.3.1 Principios y características .....	130
1.5.3.2 Criterios de operacionalización de la Usabilidad .....	132
1.5.3.2.1 Acercamiento de Shackel.....	133
1.5.3.2.2 Acercamiento de J.Nielsen.....	134
1.5.3.2.3 ISO 9241 - 11.....	135
1.5.3.2.4 Síntesis de los tres criterios expuestos.....	137
1.5.3.3 Usabilidad desde la ISO 9241-11.....	138
1.5.3.3.1 “Diseño centrado en el usuario”, DCU.....	138
1.5.3.3.2 Contexto y DCU .....	141
1.5.3.3.3 ¿Son generalizables los estudios de usabilidad?.....	141
1.5.3.4 Eficacia y sus cualidades.....	142
1.5.3.4.1 Soporte de navegación.....	142
1.5.3.4.2 Control de uso.....	143
1.5.3.5 Eficiencia y sus cualidades .....	144
1.5.3.5.1 Contenidos.....	144
1.5.3.5.2 Rendimiento ( <i>Throughput</i> ).....	145
1.5.3.6 Satisfacción y sus cualidades .....	146
1.5.3.6.1 Agrado de uso.....	146
1.5.3.6.2 Facilidad de aprendizaje.....	147
1.5.3.7 Accesibilidad – Usabilidad .....	147
1.5.3.8 Estética satisfactoria.....	148
1.5.4 Evaluaciones de usabilidad.....	149
1.5.4.1 Revisión iterativa .....	152
1.5.4.2 Técnicas y métodos de medición .....	155
1.5.4.2.1 Clickstream.....	155
1.5.4.2.2 Cuestionario en línea .....	156
1.5.4.2.3 Evaluación heurística por expertos.....	157
1.5.4.2.4 Test de usuarios.....	158
1.5.4.2.5 Simulación cognitiva ( <i>cognitive walkthrough</i> ).....	159
1.5.4.2.6 Simulación en conjunto ( <i>Pluralistic Walkthrough</i> ) .....	159
1.5.4.2.7 Entrevistas a usuarios (individual o grupal).....	160
1.5.4.2.8 Pensar en voz alta ( <i>Thinking Aloud</i> ) .....	160
1.5.4.2.9 Técnica de categorización de contenidos ( <i>Card Sorting</i> ) .....	161

1.5.4.2.10 Método científico.....	162
1.5.4.2.11 Estudio etnográfico.....	163
1.5.4.2.12 SUMI - QUIS .....	163
1.5.4.2.13 ESPRIT MUSiC ( <i>Performance Measurement Method</i> ) .....	164
1.5.5 Arquitectura y organización de la información en la web .....	164
1.5.5.1 Definiciones de la AI.....	166
1.5.5.2 Investigaciones realizadas en este campo.....	169
1.5.5.3 Definiciones de profundidad (nivel) y ancho (categoría).....	169
1.5.5.4 Estructura de la información .....	171
1.5.5.5 Aplicación de los conceptos a la investigación experimental.....	177
1.5.6 Crítica y comentarios .....	178
<b>2. CONTRASTACIÓN EXPERIMENTAL .....</b>	<b>180</b>
<b>2.1 Metodología Experimental</b>	<b>183</b>
2.1.1 Hipótesis de investigación.....	183
2.1.2 Hipótesis alternativa y nula.....	184
<b>2.2 Variables</b>	<b>184</b>
2.2.1 (Variable dependiente) “Grado de usabilidad” .....	184
2.2.1.1 Eficacia.....	184
2.2.1.1.1 Soporte de navegación.....	184
2.2.1.1.2 Control de uso.....	184
2.2.1.2 Eficiencia.....	184
2.2.1.2.1 Contenidos.....	185
2.2.1.2.2 Rendimiento.....	185
2.2.1.3 Satisfacción.....	185
2.2.1.3.1 Agrado de uso.....	185
2.2.1.3.2 Facilidad de aprendizaje.....	185
2.2.2 (Variable independiente) “Organización de la información”.....	186
2.2.2.1 Información.....	186
2.2.2.2 Organización de la información.....	186
2.2.2.3 Profundidad de la estructura.....	186
2.2.2.4 Ancho de la estructura.....	186
2.2.3 (Variable de control) Conocimiento en el uso de Internet.....	188
2.2.3.1 Usuarios “expertos” .....	188
2.2.3.2 Usuarios “no expertos” .....	188
<b>2.3 Universo-Muestra</b>	<b>189</b>
2.3.1 Procedimientos para la selección del universo y la muestra.....	189
2.3.1.1 Universo .....	189
2.3.1.2 Muestra .....	190
2.3.2 Cálculo del muestreo aleatorio por estratos.....	191
2.3.2.1 Muestra estratificada proporcional de Enfermería .....	191
2.3.2.2 Muestra estratificada proporcional de Ingeniería-Telemática .....	192
<b>2.4 Instrumento de medición</b>	<b>192</b>
2.4.1 Objetivo general.....	192
2.4.2 Objetivo específico.....	192
2.4.3 Aplicación .....	193
2.4.4 Escala tipo Likert.....	193
<b>2.5 Etapas de la investigación</b>	<b>196</b>
<b>2.6 Descripción del experimento</b>	<b>197</b>
2.6.1 Estudio de tipo cuantitativo.....	197
2.6.2 Estudio experimental, correlacional en laboratorio .....	198
<b>2.7 Prueba Piloto</b>	<b>202</b>
2.7.1 Confiabilidad del instrumento.....	202
2.7.2 Validez del instrumento.....	203

<b>2.8 Limitaciones y alcances</b>	<b>204</b>
<b>3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN: .....</b>	<b>207</b>
<b>3.1 Índice de usabilidad</b>	<b>207</b>
<b>3.2 Perfil de los usuarios</b>	<b>210</b>
3.2.1 Edad, uso de la computadora y uso de Internet.....	210
3.2.2 Género de los usuarios.....	211
<b>3.3 Análisis estadístico de las pruebas</b>	<b>212</b>
3.3.1 Muestras Relacionadas.....	213
3.3.1.1 Muestras relacionadas (Enfermería) .....	213
3.3.1.1.1 Histograma de resultados pre y post test.....	213
3.3.1.1.2 Estadísticos de muestras relacionadas.....	215
3.3.1.1.3 Prueba de muestras relacionadas.....	216
3.3.1.2 Muestras relacionadas (Ingeniería – Telemática).....	217
3.3.1.2.1 Histograma de resultados pre y post test.....	217
3.3.1.2.2 Estadísticos de muestras relacionadas.....	219
3.3.1.2.3 Prueba de muestras relacionadas.....	220
3.3.1.3 Muestras relacionadas comparadas (Enfermería e Ingeniería – Telemática) .....	222
3.3.1.3.1 Correlaciones de muestras relacionadas.....	222
3.3.1.3.2 Prueba de muestras relacionadas.....	224
3.3.2 Muestras Relacionadas (Género).....	224
3.3.2.1 Estadísticos y correlaciones para muestras relacionadas .....	224
3.3.2.2 Prueba de muestras relacionadas.....	226
3.3.3 Muestras Independientes.....	227
3.3.3.1 Medición intersujetos (por conocimientos en el uso de la Informática) .....	228
3.3.3.2 Prueba Student para la igualdad de media .....	228
3.3.4 Muestras Independientes (por género).....	231
3.3.4.1 Medición intersujetos.....	231
3.3.4.2 Prueba de Student para la igualdad de media .....	231
3.3.5 Muestras Independientes (integradas: género-conocimientos en el uso de la Informática) .....	233
3.3.5.1 Medición intersujetos.....	233
3.3.5.2 Prueba de Student para la igualdad de media .....	234
<b>3.4. Análisis de las correlaciones entre dimensiones</b>	<b>238</b>
3.4.1 Correlaciones bivariadas (Spearman).....	238
3.4.2 Gráfico de dispersión superpuesto.....	239
<b>3.5 Nueva variable: “usabilidad-2”</b>	<b>240</b>
3.5.1 Explicación metodológica.....	240
3.5.2 Resultados del análisis por reactivos.....	241
3.5.3 Reactivos más sensibles por dimensiones.....	242
3.5.4 “Índice de usabilidad-2” .....	242
3.5.5 Pruebas de contraste de la “usabilidad-2” .....	242
<b>3.6 Resultados cualitativos</b>	<b>244</b>
3.6.1 Respuestas abiertas .....	244
3.6.1.1 Grupo "no experto" pre test.....	246
3.6.1.2. Grupo "no experto" post test.....	248
3.6.1.3. Grupo "experto" pre test.....	250
3.6.1.4. Grupo "experto" post test.....	252
3.6.2 Respuestas múltiples.....	253
<b>4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES .....</b>	<b>255</b>
<b>4.1 Confirmación de la hipótesis</b>	<b>255</b>
4.1.1 Primera hipótesis de investigación.....	255
4.1.2 Segunda hipótesis de investigación .....	255

<b>4.2 Principales resultados</b>	<b>256</b>
<b>4.3 Respuesta a preguntas planteadas</b>	<b>258</b>
<b>4.4 Auditoría de la información</b>	<b>261</b>
<b>4.5 Instrumento e índice de medición</b>	<b>262</b>
<b>4.6 Discusión</b>	<b>263</b>
4.6.1 Limitaciones del estudio .....	263
4.6.1.1 Características de la muestra .....	263
4.6.1.2 Género y conocimiento en el uso de Informática.....	264
4.6.1.3 Laboratorio.....	264
4.6.1.4 Familiaridad.....	265
4.6.1.5 Estímulo .....	265
4.6.1.6 Soporte web .....	266
4.6.1.7 Indicadores de medición.....	266
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>267</b>
<b>5.1 Conclusiones Generales del Experimento</b>	<b>267</b>
<b>5.2 Reflexiones del Experimento</b>	<b>270</b>
5.2.1 Primera hipótesis .....	270
5.2.2 Segunda hipótesis.....	272
<b>5.3 Conclusiones Metodológicas</b>	<b>273</b>
5.3.1 Evitar periodos prolongados entre mediciones.....	274
5.3.2 Seleccionar con atención el tipo de interacción estudiada.....	274
5.3.3 Priorizar la precisión del instrumento por sobre su magnitud.....	274
5.3.4 Adopción de un cuestionario digital.....	275
<b>5.4 Orientaciones para futuras investigaciones</b>	<b>275</b>
<b>5.5 “Modelo de Retroacción Iterativa”</b>	<b>276</b>
5.5.1 Presentación del modelo.....	276
5.5.2 Aplicaciones y utilidad del modelo.....	277
5.5.3 Aspectos metodológicos .....	278
5.5.3.1 Conceptualización .....	278
5.5.3.2 Procedimiento.....	278
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>283</b>
<b>6.1 Textos</b>	<b>283</b>
<b>6.2 Documentos en línea</b>	<b>287</b>
<b>6.3 Entrevistas y otras fuentes</b>	<b>296</b>
<b>7. APÉNDICE.....</b>	<b>297</b>
<b>7.1 Glosario</b>	<b>297</b>
<b>7.2 Abreviaturas</b>	<b>303</b>
<b>7.3 Cuestionario en línea</b>	<b>304</b>
7.3.1 Instrucciones del experimento.....	311
<b>7.4 Entrevistas</b>	<b>313</b>
7.4.1 Entrevista Jaume Girbau (7/11/02).....	313

7.4.2 Entrevista Francesc Miralles (11/04/03) .....	313
7.4.3 Entrevista Josep Alet (25/10/02).....	314

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA I. FLUJOS EN LA RED .....	39
FIGURA II. TELETRABAJO: VENTAJAS Y DESVENTAJAS .....	42
FIGURA III. ESTRATIFICACIÓN SOCIAL .....	44
FIGURA IV. PIRÁMIDE DE LA SI .....	47
FIGURA V. CÍRCULO VIRTUOSO .....	71
FIGURA VI. MODELO RETROACTIVO .....	86
FIGURA VII. COMUNICACIÓN UNIDIRECCIONAL.....	87
FIGURA VIII. DINÁMICAS DE INTERACCIÓN .....	88
FIGURA IX. CÍRCULOS DE INTERACCIÓN .....	89
FIGURA X. METABOLIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	90
FIGURA XI. EVOLUCIÓN DEL ACTOR COMUNICANTE.....	90
FIGURA XII. SISTEMA CONTROLADO Y SU AMBIENTE .....	91
FIGURA XIII. RETROALIMENTACIÓN NEGATIVA (COLUMNAS DE LA IZQUIERDA) .....	93
FIGURA XIV. RETROALIMENTACIÓN POSITIVA (COLUMNAS DE LA DERECHA) .....	93
FIGURA XV. INDIVIDUO Y ORGANIZACIÓN .....	94
FIGURA XVI. INTERRELACIONES DE SISTEMAS.....	95
FIGURA XVII. INTERACCIÓN.....	96
FIGURA XVIII (A Y B). INTERACCIÓN ORGANIZACIÓN-ORGANIZACIÓN.....	99
FIGURA XIX INVESTIGACIONES SOBRE CRM.....	106
FIGURA XX. EVALUACIÓN DEL SERVICIO 1 .....	107
FIGURA XXI. EVALUACIÓN DEL SERVICIO 2 .....	107
FIGURA XXII. EVALUACIÓN DEL SERVICIO 3 .....	107
FIGURA XXIII. EVALUACIÓN DEL SERVICIO 4 .....	108
FIGURA XXIV. EVALUACIÓN DEL SERVICIO 5 .....	109
FIGURA XXV. CÁLCULO DEL ROI.....	111
FIGURA XXVI. LÍNEAS DE TIEMPO DE ESTUDIOS DE IPO/HCI.....	123
FIGURA XXVII. NUEVOS CAMPOS DEL HCI .....	124
FIGURA XXVIII. INTERACCIÓN DE CALIDAD.....	128
FIGURA XXIX. METAS DE LA USABILIDAD .....	132
FIGURA XXX. CONCEPTOS RELACIONADOS CON USABILIDAD, SHACKEL .....	134
FIGURA XXXI. USABILIDAD Y UTILIDAD, J.NIELSEN. ....	134
FIGURA XXXII. DIMENSIONES DE LA USABILIDAD, ISO 9241-11.....	136
FIGURA XXXIII. ANÁLISIS-DISEÑO-CONSTRUCCIÓN-EVALUACIÓN .....	140
FIGURA XXXIV. PLAN DE OPERACIONALIZACIÓN DEL DCU.....	140
FIGURA XXXV. MAPA CONCEPTUAL DE LAS CUALIDADES DE LA USABILIDAD .....	149
FIGURA XXXVI. MÉTODO DE MEDICIÓN .....	153
FIGURA XXXVII. TÉCNICAS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD.....	154

FIGURA XXXVIII. ORÍGENES DE LA AI .....	166
FIGURA XXXIX. ICEBERG DIAGRAM (PETER MORVILLE) .....	168
FIGURA XL. ESTRUCTURAS DE SITIO WEB .....	170
FIGURA XLI. ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN .....	171
FIGURA XLII. JERARQUÍA PROFUNDA / ANCHA .....	172
FIGURA XLIII. WEB PAGE DESIGN 1 .....	173
FIGURA XLIV. WEB PAGE DESIGN 2 .....	173
FIGURA XLV. HOMESITE DE MICROSOFT .....	174
FIGURA XLVI. RATING DE LA FACILIDAD DE NAVEGACIÓN DE LOS SITIOS ESTUDIADOS .....	175
FIGURA XLVII EXAMINING THE EFFECTS OF HYPERTEXT SHAPE ON USER PERFORMANCE .....	176
FIGURA XLVIII. RESUMEN DEL TIEMPO DE BÚSQUEDA POR TAREA .....	177
FIGURA XLIX. HIPÓTESIS. GRÁFICA .....	183
FIGURA L. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	183
FIGURA LI. HIPÓTESIS NULA E HIPÓTESIS ALTERNATIVAS .....	184
FIGURA LII. HIPÓTESIS. VARIABLE DEPENDIENTE .....	185
FIGURA LIII. ANCHO DE LA ESTRUCTURA .....	186
FIGURA LIV. HIPÓTESIS. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	187
FIGURA LV. HIPÓTESIS. VARIABLE DE CONTROL .....	188
FIGURA LVI. GRUPO EXPERIMENTAL .....	190
FIGURA LVII. DEFINICIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	191
FIGURA LVIII. MODELO DE ESCALA DE LIKERT .....	194
FIGURA LIX. CUESTIONARIOS DE REFERENCIA .....	195
FIGURA LX. RESUMEN METODOLÓGICO .....	197
FIGURA LXI. PROTOTIPOS DE WEB DEL EXPERIMENTO .....	199
FIGURA LXII CRONOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	201
FIGURA LXIII. ETAPAS DEL EXPERIMENTO .....	201
FIGURA LXIV. CONSISTENCIA INTERNA DE INSTRUMENTOS .....	204
FIGURA LXV. USABILIDAD. DIMENSIONES Y SUBDIMENSIONES .....	208
FIGURA LXVI. ÍNDICE DEL “GRADO DE USABILIDAD” POR REACTIVO .....	208
FIGURA LXVII. REACTIVOS DE LA ENCUESTA .....	209
FIGURA LXVIII. SÍNTESIS DEL ÍNDICE DE USABILIDAD .....	210
FIGURA LXIX. PERFIL DE LOS USUARIOS .....	210
FIGURA LXX. USO DE LA COMPUTADORA E INTERNET .....	211
FIGURA LXXI. GÉNERO POR GRUPO, TABLA Y GRÁFICO .....	212
FIGURA LXXII. HISTOGRAMA EFICIENCIA. ENFERMERÍA .....	214
FIGURA LXXIII. HISTOGRAMA EFICACIA. ENFERMERÍA .....	214
FIGURA LXXIV. HISTOGRAMA SATISFACCIÓN. ENFERMERÍA .....	215
FIGURA LXXV. ESTADÍSTICOS MUESTRAS RELACIONADAS. ENFERMERÍA .....	216
FIGURA LXXVI. PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS. ENFERMERÍA .....	217
FIGURA LXXVII. HISTOGRAMA EFICIENCIA. INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....	218
FIGURA LXXVIII. HISTOGRAMA EFICACIA. INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....	218
FIGURA LXXIX. HISTOGRAMA SATISFACCIÓN. INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....	219

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R

<b>FIGURA LXXX. ESTADÍSTICOS MUESTRAS RELACIONADAS. INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....</b>	<b>220</b>
<b>FIGURA LXXXI. PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS. INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....</b>	<b>221</b>
<b>FIGURA LXXXII. PRUEBA DE WILCOXON. ENFERMERÍA E INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....</b>	<b>222</b>
<b>FIGURA LXXXIII. ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS. INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....</b>	<b>223</b>
<b>FIGURA LXXXIV. ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS. ENFERMERÍA. ....</b>	<b>223</b>
<b>FIGURA LXXXV. GRÁFICOS MUESTRAS RELACIONADAS, COMPARADAS. CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>224</b>
<b>FIGURA LXXXVI. ESTADÍSTICOS DE MUESTRAS RELACIONADAS. GÉNERO.....</b>	<b>225</b>
<b>FIGURA LXXXVII. PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS. GÉNERO .....</b>	<b>226</b>
<b>FIGURA LXXXVIII. PRUEBA DE WILCOXON. GÉNERO.....</b>	<b>227</b>
<b>FIGURA LXXXIX. MEDICIÓN INTERSUJETOS. CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>228</b>
<b>FIGURA XC. PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES. CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>229</b>
<b>FIGURA XCI. PRUEBA DE MANN-WHITHNEY: ENFERMERÍA E INGENIERÍA-TELEMÁTICA .....</b>	<b>230</b>
<b>FIGURA XCII. GRÁFICO DE DIMENSIONES COMPARADAS POR CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>230</b>
<b>FIGURA XCIII. MEDICIÓN INTERSUJETOS. GÉNERO.....</b>	<b>231</b>
<b>FIGURA XCIV. PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES. GÉNERO .....</b>	<b>232</b>
<b>FIGURA XCV. PRUEBA DE MANN-WHITHNEY: MASCULINO-FEMENINO.....</b>	<b>233</b>
<b>FIGURA XCVI. MEDICIÓN INTERSUJETOS. GÉNERO Y CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>234</b>
<b>FIGURA XCVII. PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES. GÉNERO Y CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>235</b>
<b>FIGURA XCVIII. PRUEBA DE MANN-WHITHNEY. INTEGRADAS: GÉNERO- CONOCIMIENTOS EN EL USO DE LA INFORMÁTICA .....</b>	<b>236</b>
<b>FIGURA XCIX. CORRELACIONES BIVARIADAS DE SPEARMAN .....</b>	<b>238</b>
<b>FIGURA C. GRÁFICOS DE DISPERSIÓN, POR DIMENSIÓN. ....</b>	<b>239</b>
<b>FIGURA CI. CUADRO DE ANÁLISIS POR REACTIVO. "USABILIDAD-2".....</b>	<b>241</b>
<b>FIGURA CII. ÍNDICE DE "Usabilidad-2" .....</b>	<b>242</b>
<b>FIGURA CIII. COMPARACIÓN DE ESTRUCTURAS WEB DEL EXPERIMENTO. ....</b>	<b>271</b>
<b>FIGURA CIV. GRÁFICO: CONOCIMIENTO DEL USO DE LA INFORMÁTICA Y GÉNERO.....</b>	<b>273</b>
<b>FIGURA CV. MODELO DE RETROACCIÓN ITERATIVA.....</b>	<b>280</b>

A la sencillez del jose de la que tanto aprendí,  
a mis padres que confiaron en mí una y otra vez,  
a luis, cuyas manos eran ‘incompatibles’ con las tecnologías de hoy,  
y a mi gente a quién espero devolver todo lo que he recibido.

## I. Resumen

Dada la creciente masificación de las tecnologías de información resulta necesario avanzar en la consolidación de metodologías comunicológicas que ajusten los diseños de estos dispositivos a las necesidades y características de sus usuarios.

En este trabajo se lleva a cabo una investigación experimental orientada a definir principios, instrumentos y metodologías que contribuyan a optimizar la usabilidad de estas herramientas de información.

Esta investigación desarrolla pruebas experimentales, en las que participaron 163 sujetos, quienes evaluaron diferentes modelos de organización de la información en la web y luego valoraron su grado de usabilidad, según los principios de la *International Organization for Standardization* (ISO), a través de un cuestionario en línea.

Los resultados de este trabajo demuestran que existen criterios de organización y arquitectura de la información de sitios web que permiten optimizar, de manera estadísticamente significativa, la interacción que se produce entre usuarios con diferentes niveles de alfabetización tecnológica y estos dispositivos informacionales.

**Palabras claves:** Usabilidad, nuevas tecnologías de información, interactividad, arquitectura de la información, retroalimentación, evaluación e infoxicación.

### Abstract

*Considering the massive growth of information technology, it is necessary to consolidate the communication methods and adapt the design of these technologies to the necessities and characteristics of their users.*

*The goal of the experimental investigation presented in this work is to define the principles, instruments and methodologies that contribute to optimize the usability of these tools of information.*

*This investigation develops experimental tests in which 163 subjects participated. They sampled web sites with different models of information architecture and then assigned a degree of usability through an on-line questionnaire using the principles defined by the International Organization for Standardization (ISO).*

*This work demonstrates, in a statistically significant manner, that a positive correlation exists between the structure of a web site's information architecture and the degree of usability. This improvement of interaction was identified among subjects of differing levels of technology savvy.*

**Key words:** Usability, Information technology, interactivity, information architecture, feedback, evaluation and information overloaded.

## II. Introducción

Como si fuese un diagnóstico transversal de la época contemporánea, se plantea que las nuevas tecnologías de información están penetrando, con cada vez más fuerza, en casi todos los sectores de la sociedad y, con ello, están modificando la forma en que se ve y construye la realidad.

El protagonismo que han adquirido los dispositivos digitales ha sido identificado en diversos sectores de la vida en sociedad (académicos, empresariales, gubernamentales, entre otros) como una realidad inminente, cuyo máximo desafío pareciera estar en poder contar con la “tecnología de punta” que se ofrece en el mercado.

En el entendido que esa carrera -cuya meta es conseguir la tecnología más avanzada- escapa de los intereses de este trabajo, se diseñó una investigación teórico-experimental orientada a desarrollar metodologías que buscan aprovechar al máximo los beneficios que se pueden obtener de estos dispositivos tecnológicos.

Con la consolidación de la cibernetica moderna, a mediados del siglo pasado, se pronosticó el nacimiento de una nueva sociedad donde la información y las máquinas que sirven para tratarla, jugarían un rol considerado como protagónico y benéfico. Con el pasar del tiempo es posible identificar este protagonismo tecnológico prácticamente en cualquier campo. Sin embargo, en cuanto a lo beneficioso de las nuevas tecnologías, esta característica pareciera estar sujeta a valoraciones más subjetivas.

Es decir, actualmente las aplicaciones tecnológicas parecieran venir acompañadas de la idea de que mientras más sofisticada es la tecnología empleada, ello resulta mucho mejor para quien la utiliza. Sin embargo, en este tema no siempre es posible encontrar esa relación directa entre lo beneficioso y lo sofisticado, produciéndose –muchas veces- el fenómeno inverso, herramientas sumamente sofisticadas llegan a ser tan complejas que ya no son catalogadas por sus usuarios como apropiadas.

El ejemplo más claro de esto, es que el uso de las nuevas tecnologías brinda la posibilidad de acceder a nuevas fuentes, canales y formatos de información, con un nivel de sofisticación sorprendente, pero ello muchas veces también trae consigo fenómenos como: la falta de jerarquía, la presencia de una cantidad ilimitada de información y la ausencia de estructuras claras de clasificación, que degeneran en un problema de sobre información (*information overload*), dificultando el cumplimiento del objetivo para el cual estas herramientas fueron creadas. Ejemplos de lo anterior pueden encontrarse en un software de edición digital, en un equipo GPS y en una cantidad sorprendente de sitios web.

En este contexto, surgen diversas interrogantes, por ejemplo: ¿De qué modo llevar a cabo un desarrollo tecnológico que asegure el beneficio directo de quienes fueron definidos como usuarios finales? ¿Qué metodologías existen para ello? ¿Cómo se implementan? ¿Qué transformaciones han de producirse? ¿No deben acaso replantearse las teorías de comunicación, en una sociedad en la que cambian los tipos de interacciones, los flujos de información, el uso del tiempo y el espacio, las tecnologías intermediarias, entre otras transformaciones? ¿Qué cambios se producen en la relación individuo-organización al surgir nuevas formas de información e interacción?

Este estudio, aunque menciona algunos medios y tecnologías en particular, busca desarrollar un análisis que no se remita a una aplicación informática específica sino que, por el contrario, procura centrar la reflexión en aquellos criterios transversales que se encuentran en diferentes formatos tecnológicos usados en la interacción persona-máquina. El presente trabajo busca contribuir con aquellas disciplinas orientadas a diseñar soportes tecnológicos más ubicuos, interactivos, flexibles y ricos en transmisión que los que hasta ahora se han implementado. Por lo tanto, la idea de este trabajo teórico-experimental es aportar

El aumento sin precedentes de la cantidad de comunicaciones, de tipo multicanal, interdependientes, globales, sin límite de tiempo ni espacio, más accesibles y que se multiplican de una manera vertiginosa, trae como consecuencia la necesidad de desarrollar estudios de corte científico que consoliden metodologías que permitan ajustar estas tecnologías al tipo de uso que cada individuo requiere. De este modo, se pretende poder establecer de manera certera y objetiva cuándo un tecnología puede ser catalogada como eficiente, eficaz y satisfactoria en un contexto de uso determinado, sin que ello implique que la misma tecnología pueda ser calificada de distinta forma en un contexto diferente.

La orientación del diseño centrado en un usuario sin ninguna especialización tecnológica, a través de campos como la usabilidad o la “arquitectura de la información”, constituye un nuevo avance en la optimización del tipo de interacción que se puede obtener de estas herramientas, lo que contribuirá a que estos dispositivos, además de ser protagonicos en la sociedad actual, puedan ser aprovechados, especialmente para aquellas personas que carecen de una avanzada “alfabetización tecnológica”.

## ***II.i Satisfacción y personalización***

Actualmente no basta con que una tecnología funcione, hoy se necesita que lo haga especialmente bien y eso tiene que ver con aspectos como: cuán fácil o difícil es su uso, qué tipo de usuario puede disfrutar del sistema, con qué dispositivo de ayuda o soporte cuenta el sujeto, si posee o no un diseño agradable, o si se requiere contar con un acabado entrenamiento para saber cómo manejar una determinada herramienta de transmisión, procesamiento o recepción de la información.

Especialmente en las últimas décadas se ha prestado particular atención a los tipos de interacción que se producen entre las personas y las tecnologías de información y comunicación. A raíz de la constante renovación de aplicaciones tecnológicas ha adquirido mayor relevancia el hecho de que la interacción deberá ser lo más natural posible. Un ejemplo de ello podría ser el paso de las computadoras con pantalla monocolor que requerían de un lenguaje informático sumamente complejo para realizar cualquier tarea, al uso de coloridas ventanas e íconos que permiten obtener información que se presenta en diferentes formatos y que muchas veces simplifican la interacción con el sistema. Otro ejemplo es la comunicación entre personas -mediada por computadora o por un teléfono- que antes permitía sólo el intercambio de voz o texto y hoy también ha incorporado la transmisión de la imagen de quienes se están comunicando.

En este trabajo se presta especial atención a las utilidades y aplicaciones que hoy ofrece la estructura hipertextual (en la web) y se analiza qué procedimientos y prácticas siguen las personas para buscar información en este entorno. Este soporte de texto-hipervinculado ofrece innumerables beneficios en los procesos de almacenamiento y transmisión de información, pero también trae consigo una serie de complejidades al momento de navegar de un texto a otro, lo que hace que éste sea un campo expuesto a innumerables problemas de usabilidad.

El hipertexto tiene especial relevancia, en primer lugar, porque es complementario al modelo de transmisión de información lineal y es capaz de responder a los modelos mentales de la persona que está interactuando con una determinada tecnología. Pero para que esta tarea se logre con éxito, será necesario conocer cómo las personas buscan la información, qué criterios son los que utilizan como referencia, qué tipo de procedimientos siguen, qué modelos son los que les resultan más cómodos para buscar información, entre otras preguntas.

La construcción de estructuras hipertextuales también tendrá que ver con conseguir diseños de organización de los contenidos que sean lo más flexibles posibles, es decir que

puedan adaptarse a las necesidades, características e intereses de cada usuario. A los aspectos hasta aquí descritos se suma el hecho de que el desarrollo hipertextual se está orientando a hipervincular ya no sólo texto, sino que también sonido e imágenes, lo que podría llegar a ofrecer nuevas herramientas orientadas a conseguir una interacción más natural, similar a la que se produce entre dos personas cuando conversan cara a cara.

Otro aspecto que ha alcanzado especial relevancia, principalmente en los últimos años, es la incorporación de nuevos criterios y métricas utilizadas para evaluar la interacción que se produce entre las personas y las nuevas tecnologías. Por ejemplo, la usabilidad presta atención, no sólo a cuestiones de rendimiento y funcionamiento, sino que también reconoce la importancia del principio de satisfacción. Las tecnologías de información no se utilizan sólo para trabajar, sino que también para conversar, jugar, aprender, comprar, etcétera. Es por esto, que la valoración subjetiva de las sensaciones experimentadas al usar una computadora, por ejemplo, ha adquirido mayor importancia, lo que tiene que ver con el principio de calidad, pero definido desde la experiencia del usuario.

Sin embargo, es recomendable que la valoración de la satisfacción como indicador de la calidad de uso se combine con otro tipo de aspectos o criterios (eficiencia, accesibilidad, cumplimiento de la tarea deseada, estabilidad del sistema, flexibilidad, entre otros), y es por ello que algunas líneas presentadas en este trabajo ponen énfasis en la obtención de una experiencia agradable en la interacción con un sistema de información y comunicación.

Dichos criterios orientados a conseguir una interacción satisfactoria están siendo adoptados por las organizaciones (públicas o privadas) especialmente en la últimas décadas, periodo en el que se ha producido un desplazamiento de la comunicación entre personas a la comunicación mediatisada por las tecnologías (Cobo, 2003).

Todos los aspectos hasta aquí expuestos, que tienen que ver con centrar el diseño de las tecnologías interactivas en el punto de vista de los usuarios, guarda relación con lo que se plantea como un uso más evolucionado o inteligente de la información, que pone el acento en facilitar el diseño de interfaces y de estructuras hipertextuales que permitan gozar de una interacción, si bien no siempre natural, que al menos resulte fácil y agradable.

## **II.ii Antecedentes de la investigación**

Internet es un enorme sistema hipertextual que está compuesto de texto interconectado y de innumerables nodos de información. A pesar de lo poderosa que resulta esta herramienta su uso no siempre permite a los usuarios conseguir la tarea deseada. Es decir, por no poder encontrar la información que se busca, por no saber dónde navegar o por no entender la lógica de la organización de la información se producen problemas de usabilidad que complejizan el poder aprovechar los beneficios que ofrece la “red de redes”.

El fenómeno diagnosticado, no sólo en el uso de Internet sino que también en otras tecnologías interactivas, ha hecho que se produzcan investigaciones en este campo orientadas a optimizar el acceso, la navegación y búsqueda de la información. Tal como se expuso previamente, dado que una de las principales ventajas del hipertexto es que permite acceder a una gran cantidad de información rápidamente y con una estructura flexible, es importante conocer qué métodos utilizan las personas para buscar información en una “estructura sin estructura”, o bien en una estructura que puede ser leída de tantas formas como individuos interactúen con ellas.

Esta investigación está orientada a generar nuevos conocimientos en el campo de la interacción entre humanos y computadoras (*Human Computer Interaction, HCI*). Así, el diseño de este estudio experimental prueba diferentes modelos de “organización de la información” para evaluar en qué medida ello permite a las personas facilitar su interrelación con las tecnologías, con el objeto de simplificar el intercambio de información, facilitar el entendimiento y un uso que permita aprovechar al máximo las ventajas que ofrece interactuar con las tecnologías de información y comunicación (TIC).

El estudio que se presenta nace de una investigación, realizada entre 2002 y 2003, en el centro de interacción multicanal del Ayuntamiento de Barcelona (Cobo, 2003), dicha experiencia evidenció los desafíos que demanda usar adecuadamente la información en las TIC.

Para esta investigación experimental se utiliza como objeto de estudio la “organización de la información” que existe en un sitio web educativo y su relación con los niveles de usabilidad definido por sus usuarios, buscando identificar y resolver problemas específicos de usabilidad que se producen en la interacción con las nuevas tecnologías. Con este propósito se consideraron otras investigaciones orientadas a optimizar la interacción entre la persona y la máquina, en un entorno hipertextual.

Dado que el tratamiento de la usabilidad es una especialidad en constante transformación, producto de la innovación tecnológica, se procuró incorporar recientes estudios relacionados con la “organización de la información” que hubiesen sido aplicados en un entorno web y también se consideraron diferentes instrumentos de medición de la usabilidad que actualmente estuviesen respaldados por alguna universidad o centro de investigación. Todo lo hasta aquí descrito posibilitó incorporar herramientas ya validadas, pero adaptadas al contexto específico del experimento, que hicieron posible explorar la relación entre la forma en que se estructura la información y el modo en que las tecnologías se adaptan a las necesidades de sus usuarios.

Como hipótesis central se planteó que existe una relación positiva entre la “organización de la información” y el “grado de usabilidad” que definen los sujetos que participan de la interacción con la computadora.

El marco en el que se elaboró esta investigación tiene relación con el “grado de usabilidad” con que los grupos participantes valoraron un sitio web, cuya “organización de la información” fue manipulada, con el fin de hacer mediciones comparativas de diferentes prototipos experimentales de una misma página web.

El sitio web utilizado para este experimento fue el “Centro de Interacción para el Aprendizaje Multimedia (CIAM)” que utilizan los estudiantes del área de la salud de la Universidad de Colima, México y durante el estudio se midió la facilidad de uso con que usuarios “expertos” y “no expertos” evaluaron el sitio, bajo los distintos modelos de “organización de la información”.

A diferencia de otros estudios, aquí se pidió a los propios sujetos que evaluaran la usabilidad del sistema (desde la perspectiva de la eficacia, eficiencia y satisfacción), lo que permitió explorar y conocer nuevas e inesperadas formas de interacción. A través de la aplicación de un cuestionario “en línea” los participantes valoraron cuán agradable, eficiente y efectivo resultaba buscar información en diferentes estructuras de “organización de la información” en un sitio web.

Los principios de usabilidad adoptados para el experimento tienen la cualidad de poder ser aplicados en diferentes interfaces y sistemas de información permitiendo, al mismo tiempo, adecuarse a las características del contexto donde se produce una interacción específica. Es decir, además de buscar criterios orientados a simplificar la búsqueda de información y la optimización de la usabilidad en las tecnologías interactivas, también se persigue avanzar en la consolidación de instrumentos y metodologías que faciliten la realización de próximos estudios de usabilidad en sistemas interactivos.

En el experimento se identificó que usuarios con diferentes conocimientos en el uso de Internet valoraron con un mejor nivel de usabilidad la estructura hipertextual que permitía acceder de manera más directa a la información (es decir, con estructuras que posibilitaran encontrar los contenidos haciendo una menor cantidad de clic). La estructura valorada con mayor usabilidad, tuvo una forma ancha (con la información ordenada en varias categorías o temas) y superficial (con pocos niveles de profundidad). Estos resultados demostraron el

cumplimiento de la hipótesis central propuesta para este estudio, corroborándose los resultados de investigaciones similares, pero aplicadas en otros contextos y demostrándose que la adopción de los principios de la “arquitectura de la información” logran optimizaciones estadísticamente significativas ( $p=<.05$ , es decir igual o menor que .05) en la valoración de la usabilidad de la interacción persona-computadora.

Este trabajo busca contribuir en la configuración de nuevos conocimientos teóricos en el campo de la interacción entre personas y computadoras, buscando optimizar esta “comunicación” con las nuevas tecnologías, y dando especial atención al estudio de la usabilidad, la “arquitectura de la información” y el “diseño centrado en el usuario”.

Bunge, hace referencia a esta relación entre ciencia y tecnología, planteando que:

La conexión de la ciencia con la tecnología no es, por consiguiente, asimétrica. Todo avance tecnológico plantea problemas científicos, cuya solución puede consistir en la invención de nuevas teorías o de nuevas técnicas de investigación que conduzcan a un conocimiento más adecuado y a un mejor dominio del asunto. La ciencia y la tecnología constituyen un sistema de ciclos interactuantes que se alimentan el uno al otro (2000, p.33).

Este estudio experimental está precedido por una investigación teórica-conceptual descrita en los capítulos correspondientes al “Marco Teórico” ([ver 1.1](#), [1.2](#), [1.3](#), [1.4](#) y [1.5](#)), donde se describen investigaciones y otros estudios relacionados con los campos de: uso de la información en la organización; el auge de las tecnologías de información y comunicación y su impacto en la sociedad actual; conceptualización y medición de la usabilidad; nuevas aproximaciones teóricas sobre la interacción; el uso de estas tecnologías en la gestión de la satisfacción de los usuarios, entre otros temas.

### **II.iii Contenidos teóricos**

A lo largo de los apartados teóricos se puede identificar cómo se analiza desde diversas perspectivas el funcionamiento de las plataformas de información y comunicación que actualmente se están utilizando en las dinámicas de interacción entre personas (ya sean ciudadanos, clientes, estudiantes u otros).

Los cinco apartados teóricos que se indican a continuación proponen diferentes perspectivas de análisis orientadas a estudiar y proponer procedimientos de optimización de las prácticas comunicativas, mediadas a través de las tecnologías interactivas.

El primer capítulo teórico “La sociedad de la interacción” ([ver 1.1](#)) analiza la sociedad de la información con el objeto de contextualizar el marco en el que se circunscribe este estudio. Se estudia el impacto y las transformaciones que se han producido a raíz del uso masivo de las nuevas tecnologías de información y se describen las diferentes etapas de esta sociedad, sus representaciones visuales, sus flujos informacionales y una clasificación de sus cualidades más relevantes.

El segundo capítulo teórico “Cambio e intercambio” ([ver 1.2](#)) es un análisis que busca estudiar los conceptos de: dato, información y conocimiento. Este texto se orienta a explicar cómo interactúan cada uno de estos conceptos en el entorno organizacional y las relevancias que adquiere en este contexto el uso de las herramientas tecnológicas utilizadas para el intercambio de información y comunicación. Por otra parte, se presenta un modelo que describe el proceso de intercambio informacional que se produce entre la organización y su entorno.

El tercer capítulo teórico “Modelo Retroactivo” ([ver 1.3](#)) propone un nuevo modelo de comunicación interactiva, recíproco y multidireccional, como respuesta a las nuevas dinámicas

de interacción que se producen entre las personas y las organizaciones a través de las nuevas tecnologías de información. Utilizando como marco referencial los principios sistémicos, cibernéticos y comunicacionales se configura un modelo conceptual que surge como resultado de una investigación previa (Cobo, 2003) basada en las dinámicas de interacción multicanal que hoy en día se producen entre las organizaciones y sus usuarios. Este modelo ofrece una construcción teórica de las tipologías de usos que se hacen de las tecnologías de interacción masiva, ya descritas previamente en el primer capítulo “La sociedad de la interacción”. En el Modelo Retroactivo, se complementan las definiciones conceptuales sobre el uso de la información en el entorno organizacional, indicadas en el capítulo “Cambio e intercambio”. Por último, este modelo comunicológico sustenta, en términos teóricos, la configuración del experimento que se expone posteriormente.

El cuarto capítulo teórico ‘*Customer Relationship Management*’ ([ver 1.4](#)) resume las observaciones de diversos autores que describen cómo es el proceso de tecnologización de las comunicaciones en la organización (ya sea pública o privada), de qué forma ha sido la puesta en marcha de las tecnologías de información centradas en el usuario (receptor) y de qué modo se atienden los problemas de gestionar la información que se administra a través de las plataformas de interacción masiva. Este apartado propone una aplicación práctica al “Modelo Retroactivo” descrito previamente, pero centrado en el entorno organizacional. A través de una descripción de los principales conceptos, criterios e investigaciones desarrollados en esta área se explica porqué y cómo las nuevas tecnologías están siendo utilizadas para poder potenciar el grado de satisfacción con que los usuarios valoran a una organización, sin que ello permita desplazar de modo alguno la comunicación interpersonal.

El CRM es un estudio de caso que ofrece un ejemplo tomado de experiencias concretas, de cómo se lleva el “Modelo Retroactivo” a la práctica. Es decir, propone criterios y herramientas para atender a las dificultades comunicacionales que se están produciendo en los entornos organizacionales con el uso masivo de las nuevas tecnologías.

El quinto y último capítulo teórico “Usabilidad-Arquitectura Información” ([ver 1.5](#)) explora y describe los principios de: interacción persona-ordenador, ergonomía, usabilidad, “arquitectura de la información”, entre otros. Este capítulo ofrece una mirada más técnica que el apartado anterior y provee de algunos conceptos, herramientas y metodologías, que han sido utilizados para mejorar el rendimiento de ciertas tecnologías interactivas. En este caso, se proponen con el objeto de adoptarlas para optimizar la comunicación que se transmite a través de los diversos instrumentos informáticos descritos en los capítulos anteriores. Además, se describen los principales autores y resultados de sus investigaciones sobre uso de la información en las nuevas tecnologías que fueron ampliamente considerados para el diseño de este experimento.

Para finalizar con la introducción, se indican algunas orientaciones prácticas de este documento con el objeto de facilitar la lectura y comprensión del documento. En primer lugar, todos los capítulos teóricos ([ver 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5](#)), comienzan con un “prefacio” (introducción y descripción general del tema a desarrollar) y culminan con el apartado “crítica y comentarios” (reflexiones sobre el tema, opiniones, orientaciones y aclaraciones definidas por el autor). El sistema de citas y documentación bibliográfica está basado en la norma definida por la *American Psychological Association* (1994). Con el objeto de integrar los contenidos tratados a lo largo de la investigación se utiliza el modelo hipertextual, indicándose entre paréntesis un número que permite ubicar en qué otra parte del trabajo existe mayor información sobre un determinado tema. Al finalizar esta investigación se anexa un glosario ([ver 7.1](#)) con definiciones de los conceptos utilizados durante todo el documento y también se indican las principales abreviaturas ([ver 7.2](#)).

## **III. Objetivos**

### ***III.i Objetivo General***

- Verificar a través de una investigación empírica, basada en un estudio experimental, si la interacción que se produce entre los usuarios y un sitio web mejora en términos de su “grado de usabilidad” al optimizarse los niveles de su “organización de la información”, en un contexto de uso específico.
- Encontrar y definir con garantías científicas pautas de optimización de los modelos de organización de los sitios web.
- Localizar, precisar y contrastar algunos de los principales elementos estructurales que determinan la eficacia comunicativa (usabilidad) en la “organización de la información” de los sitios web.
- Avanzar hacia una “gramaticalización” y el establecimiento de criterios de optimización de la organización de los sitios web que permitan mejorar la interacción con este tipo de soportes.

### ***III.ii Objetivos Específicos***

- Desarrollar una revisión bibliográfica que permita identificar las principales variables que determinan la valoración de la usabilidad de un sitio web y la “organización de su información”.
- Construir un instrumento que permita medir la percepción del “grado de usabilidad” del sitio web en estudio. Elaborar este instrumento (cuestionario) considerando los ya existentes en este campo de investigación, realizar una prueba piloto y evaluar su confiabilidad.
- Evaluar –por un grupo de “expertos” y uno de “no expertos”- el sitio en estudio identificando su “grado de usabilidad” y los aspectos que según estos grupos requieren modificarse para que éste mejore.
- Intervenir la variable experimental en el sitio web estudiado, rediseñándolo y mejorando sus modelos de “organización de la información” considerando las investigaciones realizadas en esta materia.
- Volver a evaluar –por los mismos grupos de personas- el sitio web ya manipulado e identificar si se produjeron cambios en la valoración del “grado de usabilidad” del sitio web.
- Contrastar los resultados de las mediciones hechas al sitio web original y a la segunda versión (experimental). Luego, determinar si existe, o no, una relación entre los cambios hechos a la “organización de la información” y un aumento del “grado de usabilidad” de estas aplicaciones, realizando un análisis intra e intersujetos.
- Desarrollar un modelo que pueda ser aplicable, de manera generalizada, en la optimización de los sistemas de comunicación interactiva.

## IV. Problema de conocimiento

La irrupción de las nuevas tecnologías ha traído como consecuencia un incremento sin precedentes de los flujos de intercambio de tipo informacional, tanto dentro de las organizaciones como entre éstas y sus usuarios, dentro del contexto de la denominada sociedad de la información, donde dicha información se concibe como la materia prima que requiere cualquier entidad o individuo para relacionarse y mantenerse en equilibrio frente a su entorno.

Dicho fenómeno genera un escenario de interrelación compleja que se traduce en sobreabundancia informacional (“infoxicación”), la cual hace que cada vez resulte más difícil conseguir un adecuado tratamiento de los contenidos dentro de un sistema de interacciones.

La multiplicación y masificación de las nuevas tecnologías está trayendo consigo un fenómeno de sobreabundancia de contenidos y datos que obstaculizan la selección de la información útil, cuestión que entorpece el funcionamiento de las empresas, organizaciones, instituciones, etcétera.

Esta infoxicación implicará crecientes flujos de información sin jerarquización, que cuestan tiempo y trabajo (además de dinero) transformarla en contenidos que sean de utilidad. Este fenómeno afecta la coordinación tanto entre quienes conforman las organizaciones como en la interacción con los usuarios. Conceptualmente, podemos establecer que este desequilibrio informacional, producto de la infoxicación, puede afectar la gestión eficiente y de calidad de cualquier organización.

En un estudio previamente realizado por el autor (Cf. Cobo, 2003) se trataba este fenómeno. En aquella investigación se planteaba que un aumento del número de canales tecnológicos de intercambio y comunicación haría cada vez más compleja la relación entre usuarios y organización. Este estudio centrado en el sistema de información ciudadana del Ayuntamiento de Barcelona (que analizó las comunicaciones producidas en el periodo 1997-2002) determinó que el creciente flujo informacional requería de la incorporación de herramientas que permitieran facilitar y simplificar dicho intercambio de información.

Sin duda, la información puede ser un elemento de orden que ayuda a tomar decisiones adecuadas. No obstante, su mal uso puede generar el efecto contrario ([ver 1.2.4.2](#)). Las nuevas tecnologías de información usadas de manera inadecuada pueden convertirse en un problema más que en una solución. A la sobreabundancia de los flujos de información se suma otro fenómeno, que es la compleja arquitectura de los sistemas de información que muchas veces son difíciles de usar por quienes no forman parte de los denominados usuarios expertos (personas con conocimientos avanzados en el uso de las TIC).

Es importante subrayar que el desarrollo de las nuevas tecnologías de información ha generado valiosos aportes que mejoran la calidad de vida de sus usuarios. No obstante, también ha ocurrido que muchas veces, los diseños de las aplicaciones tecnológicas no consideran de manera suficiente las prácticas, características y contexto de quienes son sus usuarios. Esto se traduce en una interacción persona-máquina pobre, que hace que algunos usuarios eviten el uso de ciertas aplicaciones tecnológicas y opten por mantenerse al margen de ellas.

Aún cuando los avances de la tecnología en este ámbito han sido significativos, todavía las faltas de entendimiento en la interacción entre las personas y las máquinas sigue siendo una materia pendiente. La insuficiente flexibilidad, el diseño inadecuado de mecanismos de ayuda, la complejidad para entender y aprender a usar determinadas aplicaciones son sólo algunas de las incompatibilidades recurrentes que encontramos en el uso de estas

tecnologías. En este caso, poniendo especial acento en aquellas que facilitan el tratamiento, transmisión y recepción de la información.

A lo anterior, habría que agregar el hecho de que las tecnologías de información y comunicación son utilizadas como herramientas que intermedian la relación entre los usuarios y las organizaciones, lo que adquiere especial relevancia si se considera que esta incompatibilidad entre el usuario y la tecnología puede repercutir en la relación con la organización. Por esto, es importante que la interacción persona-máquina no sea sólo una materia de competencia tecnológica, sino también de importancia en la gestión de las organizaciones.

Desde esta perspectiva, el “diseño centrado en el usuario”, la usabilidad y los aportes del campo del *Human Computer Interaction*, adquieren un valor significativo en cuanto están orientados a (re)diseñar, (re)valorar y (re)adecuar el funcionamiento y las características de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para responder de mejor forma a las necesidades de sus usuarios.

Será competencia de este experimento explorar de qué manera se puede mejorar el “grado de usabilidad” de una determinada TIC, en este caso de un sitio web, al incorporarse mejoras en sus formatos de “organización de su información”. Al mismo tiempo, se buscará identificar criterios que contribuyan a mejorar el intercambio informacional que se produce en la interacción entre usuario y un sitio web.

En definitiva, los problemas a investigar se concentran en las siguientes preguntas:

- ¿Qué elementos de esta interacción persona-máquina (en este caso sitio web), al ser modificados, permiten incrementar los niveles de *usabilidad*?
- En la interacción persona-máquina, ¿existirá alguna relación entre la forma y modelos bajo los que se organizan los contenidos y el grado de satisfacción que alcanzan los usuarios?
- ¿Cómo modificar la “organización de la información” de un sitio web a fin de mejorar su interacción con sus usuarios?
- ¿Cómo se relaciona el “grado de usabilidad” con la “organización de la información”?
- ¿Repercute la experiencia, habilidad o conocimiento en el uso de las TIC, al momento de valorar la usabilidad de un sistema de interacción?

## V. Objeto de estudio

El objeto de estudio definido para esta investigación tuvo relación con el “grado de usabilidad” que establecen los usuarios de un sitio web considerando diferentes modelos de “organización de la información”. Dicho de otra forma: *La relación entre el grado de usabilidad de un sitio web y la organización de la información de éste, en un contexto determinado.*

Esta investigación se centra en las valoraciones del “grado de usabilidad” que establecen grupos “expertos” y “no expertos” en el uso de la Red (estudiantes de Ingeniería-Telemática y de Enfermería de la Universidad de Colima, respectivamente), al interactuar con diferentes prototipos de estructuración de los contenidos del sitio web en estudio.

Esta investigación buscó probar -de manera experimental- si la forma en que se presenta, ordena y jerarquiza la información podía influir o determinar el modo en que los usuarios satisfacen sus necesidades de información en la interacción con la web.

El sitio web escogido para este estudio corresponde a la página del CIAM<sup>1</sup> utilizado en la Universidad de Colima. El criterio seguido para su selección fue que su estructura era sumamente compleja y facilitaba el realizar una intervención experimental orientada a manipular su “organización de la información”.

---

<sup>1</sup> Centro Interactivo de Aprendizaje Multimedia (CIAM), cuyo sitio web es utilizado sólo en la Intranet de esta universidad.

## VI. Metodología General

### VII.I Características generales

A continuación se presenta la “Metodología General” cuyo objetivo es describir a nivel conceptual las características, procesos y criterios adoptados para realizar esta investigación.

En este capítulo se describen los procedimientos generales seguidos para realizar este estudio y los tiempos empleados en cada una las fases que comprendió este trabajo. Todo el resto de la metodología utilizada para la ejecución del experimento (es decir, definición de: hipótesis, universo-muestra, variables, instrumentos, etc.) se encuentra detallada a lo largo del capítulo “Contrastación Experimental” ([ver 2](#)).

Este trabajo de investigación, que se desarrolla en torno a las nuevas tecnologías de información surge, después de haber realizado un estudio que se orientó a conocer de qué manera se relacionaban los ciudadanos de Barcelona con el sector público, a través de una serie de dispositivos tecnológicos. El nombre de dicho estudio fue: *Gestión de las comunicaciones ciudadanas en los centros de interacción multicanal. Estudio de Caso: Ayuntamiento de Barcelona*. Se hace referencia a este documento, puesto que resultó ser un trabajo introductorio que permitió al autor identificar algunas de las principales problemáticas comunicológicas que existen en el uso de las nuevas tecnologías y en la gestión de la información.

El presente es un estudio de investigación experimental que puede considerarse dentro de la corriente positivista, ya que está orientado a buscar respuestas a fenómenos con los que diariamente interactuamos y que se sustenta en metodologías cuantitativas (estadísticas), que procuran objetivizar y precisar, tanto como sea posible, la manera en que se organizan los contenidos en las tecnologías de información y el impacto que esto produce en las personas que las utilizan.

Si bien este trabajo utilizó como objeto de estudio *la relación entre el grado de usabilidad y la organización de la información de un sitio web* -bajo manipulaciones experimentales específicas-, su propósito estuvo orientado a explorar modelos, criterios, metodologías e instrumentos comunicológicos que contribuyesen a optimizar la interacción no sólo con páginas electrónicas, sino también con cualquier otro dispositivo tecnológico, donde la organización de la información cumpla un papel relevante.

El eje transversal de los diversos apartados teóricos se sustentan en lo que Rodríguez Bravo define como la investigación comunicológica, es decir: que “*Intenta resolver problemas concretos, normalmente, en el establecimiento de procedimientos que optimicen el rendimiento en el intercambio de información, ya sea entre el emisor y receptor, entre fuente no humana y receptor, o entre emisor y colector no humano*” (2003, p. 17-36). Basándonos en este concepto, hablaremos de la comunicología como una disciplina orientada a resolver problemas relacionados con la comunicación y dentro del contexto actual, que se encuentran estrechamente vinculados con el uso que se hace de las tecnologías de información y comunicación, especialmente con aquellas que posibilitan la interacción de muchos con muchos, ya sean éstos sujetos, organizaciones, gobiernos o bien, redes de individuos u otros colectivos.

Dicho lo anterior, se puede sintetizar que los apartados teóricos proponen: una contextualización ([ver 1.1](#)), una conceptualización ([ver 1.2](#)), un mapa teórico ([ver 1.3](#)), una exemplificación del punto anterior aplicado al entorno organizacional ([ver 1.4](#)), y una propuesta de optimización metodológica ([ver 1.5](#)) orientada a ofrecer soluciones a los problemas identificados en el intercambio informacional que se produce entre los sujetos y diferentes dispositivos interactivos (también denominados tecnologías de información y comunicación).

## **VI.II Tipo de estudio**

Esta tesis es de tipo exploratorio-correlacional. Es decir, la primera etapa de este trabajo se presenta como una investigación de carácter exploratorio que tiene relación con una aproximación teórica, de recolección de conocimientos sobre el tema tratado. En la segunda parte se lleva a cabo una investigación empírica, de carácter correlacional, que está orientada hacia el diseño y aplicación de un experimento que busca generar nuevos aportes sobre la relación de diferentes elementos vinculados con el estudio de la usabilidad.

### **VII.II.i Primera etapa, exploratoria**

Esta fase inicial consistió en realizar una revisión de la literatura existente, además de un análisis de las principales investigaciones desarrolladas sobre usabilidad y arquitectura de la información. El trabajo de selección documental sobre estos temas permitió definir y precisar el problema de conocimiento, que sería analizado en la fase correlacional del estudio.

Puede plantearse que la revisión de la literatura especializada que se empleó para este estudio consideró las siguientes tareas:

- 1. Detección de la literatura:** en un primer momento la selección fue más general y se incluyeron textos que analizaban las nuevas tecnologías y su influencia en temas circunscritos dentro del fenómeno de la sociedad de la información. La primera selección de fuentes surge de la recomendación de diferentes académicos y especialistas. Sin embargo, en una segunda etapa la búsqueda fue más selectiva y focalizada. Las fuentes utilizadas fueron: libros, tesis, publicaciones periódicas y académicas, diccionarios, investigaciones, catálogos y una amplia variedad de investigaciones disponibles en la Red, entre otras.
- 2. Obtención de la literatura:** la recolección del material necesario se consiguió básicamente por tres vías: La utilización de textos disponibles en bibliotecas universitarias, la adquisición de publicaciones a través de librerías y la captura de documentos de acceso público que se encontraban en la Red.
- 3. Consulta de la literatura:** ésta fue sin duda la etapa más extensa de la investigación e implicó prácticamente la totalidad del periodo comprendido para la realización de este estudio. En primer lugar, porque hoy más que nunca los volúmenes de información que a diario se publican sobre este tema son incommensurables y en segundo lugar, porque resultaba especialmente relevante buscar la existencia de investigaciones que hubiesen explorado la correlación entre la “organización de la información” y el “grado de usabilidad”.
- 4. Extracción y recopilación de la información:** en esta etapa se realizaron las fichas bibliográficas (con una idea, con cifras, con citas, con un resumen, etc.), que se convirtieron en el acervo de conocimientos para construir el “Marco Teórico”, en el que se integrarían los estudios hasta aquí realizados sobre la interacción persona-máquina.

La realización de estas cuatro tareas permitiría recolectar el conocimiento suficiente, para diseñar el problema de la investigación y establecer las hipótesis de trabajo que posibilitaron pasar a la segunda etapa de este estudio, en la que se diseñó una metodología experimental orientada a identificar la relación entre las variables “grado de usabilidad” y “organización de la información”.

## VI.II.ii Segunda etapa, correlacional

Una vez establecidos los ejes básicos para la definición de la investigación experimental, a través de la etapa exploratoria, se trabajó en el diseño de una investigación correlacional<sup>2</sup>.

Esta investigación tuvo un enfoque de tipo empírico-cuantitativo, ya que usa la experimentación para recolectar datos a través de un cuestionario, la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento sobre las correlaciones estudiadas, tal como se describe a continuación:

La primera tarea de esta nueva etapa consistió en diseñar una metodología experimental que permitiera responder a las preguntas definidas en el planteamiento del problema. Dado que éste es un estudio de tipo correlacional, las acciones realizadas estuvieron orientadas a experimentar cómo se comportaba una variable (“grado de usabilidad”) conociendo el comportamiento de otra variable relacionada (“organización de la información”). Para ello fue necesario definir, clasificar y operacionalizar cada una de las variables (dependientes e independientes), objeto de estudio, técnicas de medición, además del universo y la muestra que intervendrían en el experimento.

De esta manera se configuraron una serie de acciones e instrumentos con el fin de trabajar en la búsqueda de posibles relaciones entre las variables estudiadas y de este modo identificar si se cumplían o no las hipótesis coreacionales propuestas ([ver 2.1.1](#)).

Entre las principales acciones realizadas para llevar a cabo la experimentación correlacional, destacan las siguientes:

**1. Definición del objeto** de estudio (sito web) que sería manipulado experimentalmente para la investigación. La selección del objeto de estudio respondió tanto a los criterios propuestos por los trabajos realizados en esta línea, como por las posibilidades que tuvo el investigador para encontrar una plataforma tecnológica que pudiese ser tan intervenible como el experimento así lo requiriese. Para esta investigación las evaluaciones se realizarían sobre una página web, en la que era posible experimentar la usabilidad de diferentes modelos de organización de la información.

**2. Diseño de un instrumento** de medición que permitiera definir grados o magnitudes de la variable dependiente definida para esta investigación (“grado de usabilidad”). Aprovechando la revisión exploratoria de las investigaciones ya realizadas, se creó un nuevo instrumento de medición (cuestionario en línea para evaluación de usabilidad, con escala Likert). Éste fue sometido a una prueba piloto y a una prueba de “consistencia interna” que permitiría definir la fiabilidad del instrumento. Además, estas pruebas permitieron seleccionar los reactivos del cuestionario que midieran la variable “grado de usabilidad” de manera más consistente.

**3. Identificación de los grupos** participantes. Una vez definido el universo de sujetos participantes (alumnos de las carreras de Ingeniería-Telemática y Enfermería, es decir, estudiantes con y sin conocimientos en el uso de la Informática de la Universidad de Colima), se hicieron los cálculos que permitiesen definir muestras de tipo probabilístico, estratificado y proporcional de cada una de las carreras participantes.

**4. Elaboración de los diferentes modelos** de “organización de la información”, en los soportes web. Los resultados de investigaciones similares –identificadas en la etapa exploratoria- permitieron definir las pautas para diseñar las plataformas hipertextuales con diferentes modelos de arquitectura de la información, que serían utilizadas durante el experimento.

<sup>2</sup> **N. del A.:** Sobre la metodología adoptada específicamente para el experimento, se recomienda revisar el capítulo “Contrastación Experimental” ([ver 2](#)), donde se describe en mayor profundidad cada una de las acciones, técnicas y métodos empleados para el estudio.

**5. Medición de las pruebas experimentales.** Una vez manipulada deliberadamente la variable independiente ("organización de la información") en los prototipos de sitios web, se pidió a los sujetos participantes que visitaran estas páginas web, buscaran determinadas informaciones y luego hicieran valoraciones sobre la usabilidad de estas plataformas web, a través del cuestionario en línea.

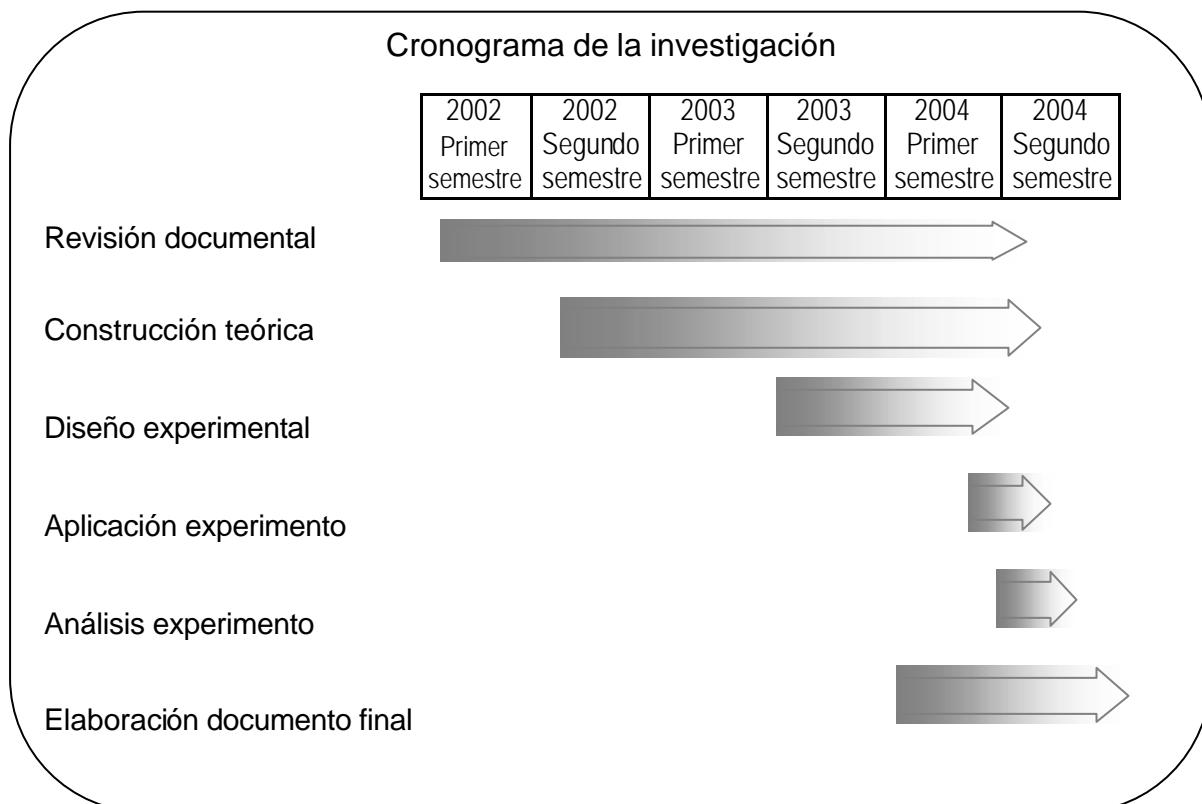
**6. Análisis de los resultados.** Una vez realizado el experimento, se analizaron los datos y se aplicaron las diferentes pruebas estadísticas (paramétricas y no paramétricas) con el objeto de identificar de qué manera, con qué magnitud y bajo qué circunstancias se producían o no determinadas relaciones entre las variables estudiadas ("organización de la información" y el "grado de usabilidad").

Una vez ordenada, tabulada y elaborada la información recogida, se hizo necesaria su presentación en forma sistemática. Esta etapa incluyó la tabulación de los datos, el análisis y la interpretación que se incluyen en las conclusiones, que a la luz de las hipótesis propuestas, hacen referencia al "Marco Teórico".

Los resultados obtenidos si bien tienen -en alguna medida- un valor explicativo, aunque parcial, permiten responder a las hipótesis y entregan los conocimientos suficientes como para diseñar un modelo orientado a realizar futuras investigaciones que persigan optimizar las interacciones entre personas y tecnologías de información.

#### Cronología del estudio:

El cronograma que se presenta a continuación permite identificar, a grandes rasgos, las tareas y los tiempos que implicó la realización de la investigación experimental y la redacción de esta tesis, desde el génesis del proyecto, hasta que se concluye la elaboración del documento final.



# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 La sociedad de la interacción

Este capítulo abordará el tema de la sociedad de la información (SI) desde dos ámbitos: en primer lugar, se propone una reflexión sobre las cualidades que describen este fenómeno tecno-social y, en segundo, se presentan aquellos ejes centrales en los que convergen las diferentes tecnologías de información y comunicación (TIC).

En la primera parte se analiza el fenómeno paradigmático de la sociedad de la información. Si bien sobre este tema se ha escrito mucho, no ha sido tanto lo que se ha podido aclarar. Aquí se considerarán desde las numerosísimas denominaciones que se le han dado a esta nueva visión de la sociedad, pasando por la disputa entre tecnófilos-tecnofóbicos sobre el rol de las TIC, la pirámide de las diferentes SI que existen, hasta llegar a las implicancias de este fenómeno en el campo del trabajo.

La segunda parte es una reflexión sobre el uso de estas nuevas tecnologías. Aquí se presenta un análisis que se centra en cómo se ha desarrollado esta relación entre las personas y las nuevas tecnologías, recogiendo algunos principios del *Human Computer Interaction (HCI)*. Esto se complementa con la postura de distintos académicos que exponen sus perspectivas sobre el ser humano como un nuevo "ciborg". Es decir, la relación persona-máquina cada vez tiene menos que ver con las profecías futuristas de la ciencia-ficción y se relaciona más con las dinámicas típicas de la vida cotidiana, considerando las TIC como prótesis que permiten reducir las limitaciones humanas fijadas por las dimensiones del tiempo-espacio. Finalmente, se describe cómo estas nuevas tecnologías pueden ser utilizadas también como instrumentos de control, vigilancia y represión.

El documento concluye identificando una serie de expectativas no satisfechas de la tecnologización de la sociedad. Ahí se plantean una serie de inquietudes relacionadas con este tema y con las tareas pendientes que tendrán quienes trabajan o se interesan por mejorar las comunicaciones entre las personas y entre éstas y las máquinas.

### 1.1.1 Preludio

Si hay algo que caracteriza a la llamada sociedad de la información (SI) es la enorme cantidad de material que se ha escrito sobre ella. Con tanta información dando vueltas sobre el mismo tema, puede resultar difícil entender el sentido que tenga seguir escribiendo y profundizando al respecto. Sin embargo, este fenómeno socio-económico-tecnológico-informacional goza (o padece según el matiz bajo el que se analice) de una complejidad sustantiva. Complejidad no delimitable, puesto que pareciera irse retroalimentando de los nuevos fenómenos y cambios que se van produciendo en los mercados, los consumidores, los gobiernos, las necesidades sociales, académicas o políticas, sólo por nombrar algunas.

Ahora, volviendo a la interrogante de porqué volver a tratar este tema del que ya se ha escrito en papel y digitalmente más de lo que una persona podría leer en varios años<sup>3</sup>, aquí se proponen dos puntos sobre los que girará este capítulo y que intentan responder esta pregunta:

<sup>3</sup> Por ejemplo, la palabra "*Information Society*" aparecía indicada en 1.880.000 direcciones diferentes de Internet identificadas por el buscador Google.com, y en 104.146 libros distintos en Amazon.com (Datos registrados en mayo de 2004).

En primer lugar, el fenómeno de la SI se presenta como un punto referencial que permite esbozar un mapa digital de la era actual. Estudiar la SI significa avanzar en la comprensión de la época contemporánea. Complementario a esto, se propone como segundo punto un análisis de algunas cualidades de las TIC que dan cuenta del modo en que estas herramientas están transformando las prácticas sociales.

Por otra parte, resulta oportuno indicar que el presente apartado permitirá al lector contextualizar a modo de introducción el actual protagonismo que han adquirido las nuevas tecnologías. En el capítulo siguiente ([ver 1.2](#)) se analizará este tema, pero desde una perspectiva más conceptual, es decir cómo los datos se integran para formar la información y de qué modo esta última se transforma en conocimiento, a través de la utilización de estos dispositivos informacionales.

Solamente a modo introductorio y para dar inicio a este capítulo se recoge un enunciado de algunos fenómenos que Mattelart (2002, p.168)<sup>4</sup> propone como parte del génesis de este tema:

La idea de la sociedad de la información nace en la posguerra como alternativa a las naciones no libres, es decir, totalitarias. Está íntimamente ligada a la tesis del fin de las ideologías, pero también con la de lo político, de los enfrentamientos de clase, del compromiso, del intelectual protestatario. Pero es la crisis de 1972-73 la que desencadena su adopción tanto por la OCDE, como por la ONU o la CEE. Se habla entonces de una crisis del modelo de crecimiento, pero también de gobernabilidad de las grandes democracias occidentales. En 1978, el informe Nora-Minc difunde la idea de que las nuevas tecnologías pueden resolver la crisis económica y la del consenso político. La tercera etapa, la que hoy vivimos, se inicia en 1984 con el proceso de desreglamentación de las redes financieras y de los sistemas de telecomunicación. En 1989, la desreglamentación es oficialmente reconocida por la OMC como principio de una nueva economía y de una nueva sociedad.

Con la irrupción de las nuevas tecnologías la información va adquiriendo una nueva dimensión y un nuevo valor, hasta convertirse en un bien que hoy se propone como la materia prima de la sociedad digital.

Tanto en la cultura actual (occidental), como en otras, la dimensión de la información ha gozado de un protagonismo que la convierte en un insumo que posibilita ejercer influencia (poder) y control de quienes la poseen sobre quienes carecen de ella. La diferencia de la época actual con otras, radica en el hecho de que hoy existen herramientas que potencian hasta dimensiones inimaginables la posibilidad de capturar, transformar y trasmitir información a cualquier rincón del globo.

Estas herramientas (TIC) han aumentado de forma fundamental, tanto en la cantidad de sujetos que las utilizan como en los usos que se puede hacer de ellas. Desde aquí se hablará entonces de un proceso de transformación mutuo e interdependiente. Cambian las tecnologías y también cambian las necesidades y prácticas que las personas hacen de ellas.

Piscitelli (2002, pp.18-19) agrega al respecto: “nunca como hoy fueron tan grandes las posibilidades que ofrece la tecnología y nunca como hoy estas posibilidades se ignoraron, ocultaron o despilfarraron”.

Para bien o no cuando se hace referencia a este crecimiento exponencial de los usos de estas nuevas tecnologías se suele aludir a la “red de redes”, cuestión que se explica por el crecimiento y protagonismo que ha alcanzado ésta durante los últimos diez años.

Aquí resulta necesario no omitir la irrupción que también han alcanzado otras tecnologías de transmisión y procesamiento de la información y comunicación. Esta salvedad

<sup>4</sup> **N. del A.:** El formato utilizado para elaboración de las referencias bibliográficas de libros, artículos, tesis, sitios web, revistas, publicaciones periódicas, trabajos no publicados, CD-ROM y otros, fue el sistema de citas definido por APA (*American Psychological American*, 1994).

se hace con el objeto de precisar que durante este trabajo Internet será entendido como “columna vertebral de la sociedad de la información”, pero no como cabeza de ésta. Esta analogía hace referencia a que el valor de Internet dentro del fenómeno en estudio está especialmente en su calidad reticular e interdependiente. Aunque se hará referencia a los niveles espectaculares de crecimiento registrados en los últimos años, se pretende que no se centre la atención exclusivamente en esta “red de redes”, ya que ello limitaría el análisis de un fenómeno social-económico-global que va mucho más allá de Internet.

Por otra parte, de poner a Internet como oráculo de la sociedad de la información (SI), el fenómeno analizado perdería su condición de tal en caso de que surgiera una nueva tecnología más potente y rica en transmisión de información que la propia Red<sup>5</sup>. Tal como se precisó, el objeto final de este texto será explorar las repercusiones sociales que se están produciendo con la llegada y masificación de las TIC en general y no de Internet en particular.

Resulta apropiado el comentario de Becerra (1999, pp. 137-149, en línea) al respecto:

Aunque muchos estudios focalizan como objeto de análisis la Red Internet, el examen de la sociedad de la información debe ser capaz de superar la celada metonímica de tomar la parte del todo: la sociedad informacional incluye, pero excede con creces la atención en una de sus manifestaciones, como puede ser el caso de la red de Internet.

Se procura con esto, que el análisis no gire exclusivamente en torno a Internet, como si fuese lo único que merece atención dentro de este tema, porque con esto justamente se estaría omitiendo, una vez más, lo que sí resulta central en esta reflexión social sobre tecnologías: el desarrollo de los nuevos usos y necesidades que se están produciendo en la relación entre las tecnologías y las personas. Finalmente, la reflexión de este documento irá orientada a buscar respuestas de cómo poner las tecnologías de información y comunicación al servicio de las personas y no al revés.

### 1.1.2 Contextualización

Al tratar el tema de la sociedad de la información (SI) uno de los aspectos recurrentes es la cantidad de información que en ella se genera. Pero por la diversidad de soportes y formatos con los cuales se produce y guarda la información y por los diferentes estándares con que ésta se mide, resulta sumamente complejo poder dimensionar cuantitativamente los flujos informacionales que son generados, transmitidos y almacenados cada año, en todo el mundo.

Para poder conocer los flujos informacionales de la SI, los profesores Lyman y Varian de la Universidad de California, Berkeley (2003, en línea) han desarrollado desde hace un par de años a la fecha un registro de diferentes estudios a escala global con el fin de dimensionar estimativamente cuánta información es la que se genera en el globo cada año<sup>6</sup>.

Teniendo en cuenta lo aproximado que pueden resultar estas cifras, a continuación se presentan datos relacionados con el *stock* de nueva información generada (*stored*) en medios de comunicación y escuchada o vista durante todo un año en todo el globo, con el objeto de describir algunas tendencias del crecimiento de la información en la sociedad actual.

La cantidad de información impresa, filmada, magnética y óptica producida durante el año 2002 en el globo fue aproximadamente de 5 exabits (exabytes). De ésta el 92% de la nueva información fue almacenada en medios magnéticos, principalmente en discos duros.

---

<sup>5</sup> Red o “red de redes” serán utilizados en este trabajo como sinónimo de Internet, a menos que se indique lo contrario.

<sup>6</sup> **N. del A.:** Todas las traducciones del inglés hechas en este capítulo y en el resto de la tesis que se presentarán son responsabilidad exclusivamente del autor de este estudio. Cuando la traducción de una palabra pueda tener más de un significado, se adjunta en cursiva el vocablo en el idioma original.

Para poder comprender cuánto son 5 exabits, Lyman y Varian (2003, en línea<sup>7</sup>), explican lo siguiente: si se digitalizaran los 19 millones de libros y otras colecciones impresas que posee la Librería del Congreso de EUA podría almacenarse 10 tetrabits de información. 5 exabits de información es el equivalente en tamaño a la información contenida en medio millón de nuevas librerías que tuvieran el tamaño de la colección de libros e impresos de la Librería del Congreso de EUA.

Sobre los datos vertidos hasta aquí llama la atención que prácticamente la totalidad de la información (92%) se concentra almacenada en computadoras. Pero si a concentración se refiere, sólo EUA produce el 40% de la nueva información almacenada, incluyendo el 33% de la nueva información impresa y el 50% de la información contenida en medios magnéticos, de todo el mundo.

Este estudio dirigido por Lyman y Varian (2003, en línea) estimó que la información creció en cerca de un 30% entre 1999 y 2002, lo que da un promedio de 800 megabits almacenados por persona en el mundo (considerando una población de 6.3 miles de millones de habitantes). Sin embargo, a diferencia de lo que algunas profecías anunciaron respecto a la disminución de utilización de papel, la cantidad de información impresa en este soporte aún se encuentra en crecimiento.

Dentro de este flujo creciente de información, Internet resulta la TIC de crecimiento más rápido de todos los tiempos. Nielsen/Net Ratings citado en el mismo estudio de Lyman y Varian (2003, en línea) indica que el promedio de consumo mensual de cada internauta es de 11 horas al mes considerando los 5 continentes. En cambio, esta cifra en EUA sube al doble (25 horas promedio). En números totales, el volumen de información de acceso público almacenado en la Red aumentó de 20-50 tetrabits del 2000 a 167 tetrabits en el año 2003.

Para terminar con los datos del estudio realizado por Lyman y Varian (2003, en línea), investigadores de la Universidad de California llama la atención el que un tercio de la información en la Red corresponde a *spam* (esto es información “basura” o al menos información no deseada).

A la información anterior se agregan algunos datos que tienen por objeto facilitar la comprensión de los antecedentes hasta aquí recogidos.

- Cada 4 segundos aparece un nuevo documento en el mundo de Internet (Ilvay, 2000, en línea).
- Se ha calculado que el uso de Internet se duplica cada 100 días. (Dinnocenzo y Swegan, 2002, p. 35)
- A principios del año 2001 incluía unos 2.500 millones de documentos, creciendo a un ritmo de unas 7,3 millones de páginas por día (Cáceres, 2004, en línea).
- En Google, uno de los principales buscadores de información en Internet en la actualidad, cada minuto acceden a su base de datos usuarios de 90 idiomas diferentes, requiriendo hasta 138.000 tareas en ese lapso. Esto alcanza diariamente a 200 millones de búsquedas en 6 mil millones (*billions*) de páginas web, imágenes y grupos de discusión (Levy, 2004, en línea).

A continuación se agregan algunos antecedentes, ofrecidos por Cáceres (2003, en línea), sobre China y el significativo crecimiento del consumo de información que la principal población mundial ha registrado durante el último tiempo. China exhibe cifras de crecimiento en la adopción de las tecnologías de información y comunicación más altas y asombrosas del mundo. En el caso de los usuarios de Internet, éstos se han cuadruplicado en sólo tres años y se espera que superen a la población japonesa de internautas, que actualmente es la segunda del mundo.

Sin embargo, estos datos sobre China no se restringen sólo a los temas de la Red:

<sup>7</sup> **N. del A.:** Cuando un documento o cita no consignan la página de donde se extrajo, se debe a que éste fue obtenido de la Red, donde no es posible precisar dicha información.

Las líneas telefónicas han experimentado un nivel de crecimiento aún más espectacular. En sólo diez años, entre 1991 y 2001, el número de líneas telefónicas –fijas y móviles– ha pasado de poco más de un millón a más de 300 millones. Actualmente, es el país con mayor número de móviles y el segundo en líneas de telefonía fija. Se calcula, además, que entre 2002 y 2006, los ciudadanos chinos reemplazarán o agregarán 150 millones de nuevas líneas de telefonía fija, el triple que EUA, transformándose en el número uno del mundo también en líneas fijas, apunta el estudio realizado por Cáceres (2003, en línea).

Inevitable resulta preguntarse, después de esta abundante cantidad de cifras, cuáles son los efectos de este crecimiento desenfrenado ¿Esta línea de crecimiento será ilimitada o pronto alcanzará una cierta curva de desaceleración? ¿Qué hacer con tanta información? ¿En qué medida esta tendencia de tecnologización informacional modificará nuestras prácticas cotidianas? ¿Quién tiene que adaptarse, las tecnologías de información y comunicación (TIC) a sus usuarios o éstos al crecimiento exponencial de estas nuevas tecnologías? Y, por último, ¿Mayor número de conexiones será sinónimo de mejor comunicación entre las personas?

Sin duda que existen antecedentes para colmar estas páginas de datos espeluznantes sobre el advenimiento de la sociedad de la información (SI) y la irrupción de las TIC. Los problemas surgen cuando estos datos se desglosan y son analizados en detalle. Puesto que si apenas “el 25% de la humanidad cuenta con teléfono” (C.Gómez, 2000, en línea), entonces ya no sólo se estaría haciendo referencia al enorme y creciente volumen de nueva información, sino que también a que el acceso a las TIC resulta mucho más restringido de lo que se quisiera. Con ello ya se podría hablar de una SI selectiva, sólo para aquellos que están conectados.

Para terminar este apartado y volver al tema global de la sociedad de la información, parece oportuno plantear un comentario referente tanto a los estudios citados como a las preguntas propuestas.

El modo en que las personas se han ido habituando al uso de las nuevas tecnologías de la información pareciera convertir estas aplicaciones en una especie de prótesis, aparentemente cada vez más necesarias, tanto en las relaciones interpersonales como en los vínculos entre individuos y organizaciones. Decimos prótesis porque permiten desarrollar tareas que sin ellas no sería posible realizar, pero que a la vez dan cuenta de las limitaciones propias de quienes hacen uso de estas herramientas.

### 1.1.3 Sociedad anónima

Burch (et León, Tamayo, 2003, en línea) comentan sobre el surgimiento de la sociedad de la información (SI), haciendo referencia a los trabajos de D. Bell a inicios de los años 70:

Bell publicó *El advenimiento de la sociedad postindustrial* donde formula que el eje principal de ésta será el conocimiento teórico y advierte sobre la transición de una economía de producción a una economía de servicios basados en el conocimiento [de] una sociedad apuntalada en la información, donde las ideologías resultarían sobrando.

Aunque ya en la época de Bell (30 años atrás) se hablaba de la llegada de una nueva era, hoy al recapitular sobre este fenómeno, existen tantos puntos de vista para analizarlo como nombres se le ha puesto a la sociedad actual. La diversidad de nominaciones aunque no resulta especialmente relevante, sí transparenta el hecho de que la SI ha sido entendida de maneras diversas y a veces opuestas porque su consolidación ha sido desigual y con matices distintos en diferentes partes del globo.

Dentro de este tema surgen las visiones de grupos de “integrados y apocalípticos” que procuran destacar las bondades o injusticias que envuelven el fenómeno en estudio.

Ballesteros (2002, pp.51-52) recapitula algunos de los principales nombres con que se ha rotulado esta sociedad:

Para Marshall McLuhan se trata de la aldea global; para Alvin Toffler es una sociedad postindustrial ...; es la sociedad red para Manuel Castells; la sociedad telemática para Alvin Minc; Telépolis para Javier Echeverría; la sociedad digital o el paso del Homo Sapiens al Homo Digital para Jaime Terceiro ... muchos autores se han referido a ella como la sociedad del conocimiento.

Burch et al. (2003, en línea) agregan que:

Con el vertiginoso desarrollo de las TIC, prácticamente quedó abierta un especie de concurso para encontrar nombre con el cual bautizar a la nueva sociedad que se estaría gestando. Tal parece que, al menos oficialmente, la fórmula ganadora es de sociedad de la información (entre otras propuestas se puede anotar: sociedad red, sociedad Internet, sociedad web, era wired, sociedad virtual).

Levis (1999, p. 163) critica esta búsqueda de dar un solo nombre a la sociedad actual haciendo referencia a que ésta es por sobre todo apenas el apellido de la sociedad occidental:

Sociedad de consumo, sociedad del ocio, de la información, de la comunicación o del conocimiento. Sociedad post-industrial, postmoderna, sociedad digital o transparente, las denominaciones se suceden y enciman sin orden de continuidad. Búsqueda incesante y estéril, de un concepto llave que permita expresar el fundamento de la sociedad occidental contemporánea.

Al respecto, Moragas (2001, en línea) precisa sobre las particularidades de este fenómeno:

Puede decirse que todas las sociedades a lo largo de la historia han sido sociedades de la información. También puede afirmarse que siempre la ‘información / comunicación’ estuvo en el centro de la organización de las sociedades. Pero lo que no puede afirmarse igualmente es que en todas las épocas y sociedades los cambios en este importante sector se hayan producido a un ritmo tan acelerado como el que estamos viviendo en las últimas décadas.

Podrá entenderse de lo hasta aquí descrito, que así como existe una infinidad de nombres propuestos para este fenómeno, la lista de definiciones y de concepciones que se ha construido resulta igualmente extensa. Sin embargo, con el fin de seguir avanzando en este análisis a continuación se presenta una descripción general de algunos componentes de la sociedad de la información, que contribuirán en la definición de su mapa conceptual.

#### 1.1.4 Cualidades de la SI

Sobre la sociedad de la información “se ha hablado mucho y se ha aclarado poco” (E. Gómez, 2003, p.19). La causa no es de extrañarse, el grado de complejidad que requiere el análisis sobre este tema no es menor. A continuación se presenta un conjunto de características interdependientes entre sí, las cuales han sido propuestas por diferentes autores al referirse a las particularidades que se suscriben a este fenómeno.

Las condiciones que se presentan a continuación dan cuenta del rol protagónico que adquieren las tecnologías de información y comunicación en la sociedad contemporánea, penetrando en los campos de la economía, la democracia, la guerra, la educación y las comunicaciones, entre otras.

### 1.1.4.1 Procesual y flexible

En primer lugar, resulta necesario concebir este fenómeno como un proceso en transformación y no como un concepto ya definido: “El rasgo procesual de las mutaciones y metamorfosis presentadas como sociedad de la información (SI) es una cualidad esencial que, bien enfocada, permite aproximarse a los fenómenos contemporáneos ligados a la diseminación de la información y la comunicación”, comenta Becerra (1999, pp. 137-149, en línea). Entre las características que conforman este rasgo procesual el mismo autor hace referencia a la “liberación, desregulación y la competitividad internacional”, cada uno de estos adoptados de manera desigual, en desiguales escenarios político-económicos llevarán a la coexistencia de diferentes modelos de SI, tal como se encuentran diferentes modelos de sociedad industrial.

Castells (2002, p. 89) hace referencia a una condición específica de este rasgo procesual: la flexibilidad: “No sólo los procesos son reversibles, sino que pueden modificarse las organizaciones ... para reconfigurarse, un rasgo decisivo en una sociedad caracterizada por el cambio constante y la fluidez organizativa”. En esta línea, normas como la ISO 9004 (*International Organization for Standardization*) plantean la necesidad de que las organizaciones se encuentren en un estado de mejora continua de todos los procesos, haciendo que éstas sean capaces de contar con estructuras lo suficientemente flexibles como para adaptarse continuamente a los cambios que se producen en su entorno (Vavra, 2002) ([ver 1.2.6.4](#)).

Sánchez (2001, p. 29) describe esta condición dentro de la organización comercial: “La flexibilidad de las nuevas tecnologías implica que las mismas sean incorporadas a la organización social de la empresa ... para conseguir de este modo, una conjunción competitiva de productividad, calidad y resultado”. El mismo autor propone como ejemplo de esta flexibilidad el teletrabajo, telebanco o telecompra.

Este rasgo de las tecnologías de información y comunicación permite usos cada vez más versátiles, flexibles y adaptables (customizables) a las características y particularidades de quienes la requieren. “La innovación tecnológica y el cambio organizativo, están centrados en la flexibilidad y la adaptabilidad” (Castells, 2001b, p.49).

Será esta condición de estado en permanente cambio y adaptación lo que definirá el contexto no sólo de las organizaciones, sino que esto se extraña también a otras tipologías de relaciones insertas en la sociedad de la información. Drucker (1994, p.282) propone “desarrollar hábitos de flexibilidad, aprendizaje continuo y de adaptación del cambio como algo anormal, como una oportunidad, tanto para las instituciones, como para los individuos”.

### 1.1.4.2 Digitalidad

En la sociedad actual una buena parte de los esfuerzos se concentran en el fenómeno de la digitalización, es decir:

La conversión de la información física (papel, pintura, fotografía, etcétera) o analógica (audio, video) en un estándar universal susceptible de procesamiento por computadoras y transmisión en redes. Es decir, a un lenguaje binario constituido por sólo por los dígitos cero y uno (0 y 1) susceptible de procesamiento de máquinas de cálculo (Reusser, 2003, en línea).

Sin embargo, ya es sabido que al hablar de la “sociedad digital” no se está haciendo referencia a los dígitos en sí, sino al proceso que está permitiendo:

...desmaterializar los libros (textos), fotografías, cintas de música, rollos de película y reemplazar toneladas de papel en este código binario. Entre las cualidades de este proceso está el hecho de que los datos pueden comprimirse en espacios muy pequeños, que permite su acceso a muy alta velocidad, que puede ser manipulado de manera más sencilla que los formatos análogos y que está generando cambios

sustanciales en las formas de producción, recepción, manipulación de contenidos gracias al uso de las TIC (Lister et Kelly, Dovey, Giddings, Grant, 2003, pp.14-16 y 386).

Estas condiciones de la digitalidad abren camino a otra característica de gran relevancia en la sociedad de la información: la convergencia. Dado que la digitalización de la información se ha masivo abarcando casi la totalidad de las aplicaciones tecnológicas, es posible que distintos medios de comunicación utilicen éste como el código unificador que está permitiendo la convergencia tecnológica.

### 1.1.4.3 Convergencia

Cuando se hace referencia a convergencia se alude a concentración, entrecruzamiento y vinculación tanto de medios como de organizaciones, sistemas o conjuntos de conocimientos.

Resulta oportuno analizar la convergencia desde las formas en que se produce: la primera convergencia es la puramente tecnológica referente a la compatibilidad entre diferentes tecnologías de información y comunicación (TIC), facilitada por la digitalización y otras compatibilidades técnicas; y en segundo lugar, aquella convergencia en relación con diferentes conocimientos que al tener acceso a la información de otras disciplinas del saber, apoyadas por el uso a las TIC, se potencian y complementan. El uso de estas herramientas tecnológicas como medio de convergencia ha facilitado la aproximación de diferentes disciplinas del saber hasta fusionarse creándose nuevos campos científicos. Conocido e incluso de moda se ha puesto el prefijo “e-” en áreas como economía, egobierno, e aprendizaje, etcétera (así como otros tipos de convergencias apoyadas por las TIC en áreas como: biotecnología, nanotecnología, estudios sobre el ADN, entre otros).

Con respecto a la convergencia tecnológica, ya en 1978 en *La informatización de la sociedad* (Cf. Nora y Minc, 1978), aparece por vez primera el término “telemática”, híbrido entre “telecomunicaciones” e “informática” (Vázquez, c.2003, en línea<sup>8</sup>). “Las antiguas trayectorias tecnológicas separadas se vuelven prácticamente indistinguibles ... La tecnología de transmisión y enlace están al mismo tiempo cada vez más diversificadas e integradas en la misma red, operada por los ordenadores” (Castells, 2002, p.89).

Cuando se habla de convergencia técnica, la sociedad de la información actual congrega y confluye los campos de las telecomunicaciones, la informática y los medios de comunicación audiovisuales. El concepto multimedia es una aplicación apropiada para describir el concepto convergente de las tecnologías de información y comunicación. En ella diferentes medios confluyen entre sí hasta dar como resultado un producto multifuncional.

### 1.1.4.4 Reticularidad

Para describir esta condición, se hará referencia en primer lugar a una definición de Kerckhove (1999, p.19):

En la megaconvergencia de hipertexto, multimedia, realidad virtual, redes, agentes digitales e incluso vida artificial, cada medio está cambiando partes diferentes de nuestras vidas –nuestros modos de comunicación, entendimiento y trabajo-, pero la red potencialmente cambia todo eso y más, todo a la vez. Internet nos da acceso a un entorno real, casi orgánico y en todo con una relevancia potencial para cualquiera y para todos.

A continuación se presentan algunos aspectos de la reticularidad relevantes en el contexto de la sociedad de la información, que complementarios al planteamiento de Kerckhove (1999) alcanzan otros campos que aprovechan o replican la arquitectura reticular

<sup>8</sup> N. del A.: A todos los documentos en línea que no indican su fecha de publicación, se les adjunta la letra “c.” con la que se hace referencia cuándo éste fue consultado por el autor.

de Internet. Esta estructura o forma de organización resulta homologable a una telaraña puesto que existen algunos puntos (nodos) que concentran la información y que tienen la capacidad de conectarse con otras redes de cualquier rincón, en este caso del planeta.

Esta idea de una gran red o de millones de redes (*network*) interconectadas entre sí presenta un modelo de interdependencia informacional que puede ser estudiado desde la perspectiva tecnológica, social y organizacional, entre otras ([ver 1.3.6](#))

Al describir esta característica de la sociedad de la información se está transfiriendo la arquitectura que constituye la “red de redes” a otros tipos de interrelaciones de la sociedad, ya sea la organización de un país, empresa u otra estructura social. Probablemente, las organizaciones se conformaron en base a redes mucho antes de que este concepto fuera parte de la jerga de la sociedad de la información. No sería de extrañarse que las comunidades primitivas o los imperios de siglos atrás, también se hayan estructurado bajo los principios de reticularidad. Basta con conocer la red de información y distribución con que contaba el Imperio Inca, en Sudamérica, antes de la llegada de los españoles (ver comentario<sup>9</sup>).

Al respecto, resulta oportuna la aclaración de Whitaker (1999, p.96) sobre la estructura reticular:

Internet no es más que una encarnación particular de las posibilidades de las nuevas tecnologías de información en un momento determinado del desarrollo tecnológico. Lo más probable es que cambie, quizás hasta volverse irreconocible ... Mucho más interesante resulta la Red en tanto que metáfora de una nueva forma de organización que las nuevas tecnologías hacen posible.

Sin embargo, la hegemonía que se ha procurado dar a Internet pareciera explicar porqué la sociedad actual quiere analizarse desde el prisma de la reticularidad. Sobre la forma de esta estructura, Castells (2001a, p. 43) agrega: “la arquitectura en red debe ser de carácter abierto, descentralizado, distribuido y multidireccional en su interactividad”.

Internet, la telefonía inalámbrica y otras tecnologías de información y comunicación permiten configurar redes telemáticas, pero que a la vez se transforman a *posteriori* en redes sociales, comerciales, políticas, etcétera. Estas redes tienen la cualidad de convertir a todo receptor en emisor potencial, introduciendo un nuevo modelo de comunicación: “de muchos a muchos, que lo podemos denominar reticular, que no responde a los modelos tradicionales y que convierte a los usuarios en el centro de la red” (Levis, 1999, p.111). En este caso podemos ver cómo la estructura reticular de la tecnología también se puede encontrar en otras tipologías de redes de carácter social.

Continuando con la idea de red técnico-social, Cabrero (1995, en línea), plantea la existencia de una relación entre esta reticularidad y el ciberespacio. El ciberespacio se presenta como un espacio de comunicación caracterizado por una red de canales de información, que se encuentran organizados de tal forma que toda información queda a disposición de todos los puntos de la Red, llegándolo a precisar como: “un espacio abstracto de adquisición de información, del cual surge y se recibe información”.

<sup>9</sup> **Imperio Inca en red:** “La permanencia de un Inca por tan largo tiempo lejos del centro geográfico de su poder ... solamente puede explicarse por la existencia de una extraordinaria organización social y política, de una red de comunicaciones abierta y fluida en todo sentido ... Se han identificado más de 16.000 Km. de caminos, de los cuales más de 6.000 Km. estaban empedrados, teniendo un ancho de entre 5 a 10 metros y que constituía la principal red caminera del Imperio para el traslado de los pobladores y los productos .... Entre Lima y el Cuzco los “chasquis”, que eran los mensajeros del Imperio, podían trasladar a pie una noticia o un atado de “quipus” en escasas 72 horas (cambiando cada dos kilómetros de mensajero). Ahora, un vehículo de carga a velocidad normal cubre esta ruta en un poco más de 30 horas” (Ugarte, 2001, en línea).

### 1.1.4.5 Complejidad

Para tratar el concepto de complejidad resulta pertinente el comentario de Burch et al. (2003, p.5, en línea): “Sociedad de la Información es una de esas expresiones que día a día gana mayores credenciales, más por su efecto de impacto que por su claridad conceptual”.

Moragas (2001) hace referencia a que los cambios en la comunicación moderna se producen en forma compleja y por tanto son analizables desde la teoría de la complejidad. Estas innovaciones tendrán que ver con fenómenos como: “Los cambios tecnológicos, la multiplicación de actores y la convergencia y confluencia de distintos sectores que pierden su anterior autonomía. Todos estos elementos de gran complejidad en su conjunto han provocado sustanciales transformaciones en la comunicación de hoy” (p.151, en línea).

Una de las características más frecuentemente referidas sobre el fenómeno que define la sociedad actual, guarda referencia con el estado complejo y caótico que lo constituye. “Aquellos que están conformados por más de un elemento o, en consecuencia, tiene más de una sola forma, o se mueve en más de una sola dirección” (Font, 2000, p.9).

Al respecto Luhmann (1990, p. 76) plantea que la complejidad es producto de la ausencia de determinada información que permite comprender dicho estado. Sin embargo, en este caso la complejidad es producto del exceso de información, interacción e interdependencia que se produce entre los individuos de la sociedad actual. Plantea el mismo autor que: “la complejidad es la información que le falta a un sistema para comprender y describir completamente su entorno (complejidad del entorno), o bien, así mismo (complejidad del sistema)” .

“Hoy ... la evidencia de que los fenómenos son unidades complejas, hace necesaria otra interpretación del mundo [distinta a la del paradigma industrial] que lleva a considerarlo como una realidad holística, interconectada, indivisible y en constante cambio” (Font, 2000, p. 43).

Aunque no es posible definirlo de una manera absoluta, sería interesante, e incluso necesario, aproximarse a responder en qué medida las tecnologías de información y comunicación (TIC) contribuyen a aumentar o mermar los niveles de complejidad de la sociedad contemporánea. Piscitelli (2002) plantea al respecto que: “el mundo se está volviendo cada vez más complejo a partir de la multiplicación de interacción de los hombres entre sí y con las máquinas” (p.27). Sáperas comenta sobre Luhmann que los medios de comunicación si bien podrían convertirse en reductores de la complejidad, tienden a producir una “diversificación funcional” con lo que aumentan las interacciones, relaciones y sistemas, lo que da una visión general “demasiado compleja para ser percibida en su totalidad” (Sáperas, 1997, p.31).

Esta complejidad en permanente mutación trae consigo la incertidumbre como causa y consecuencia del fenómeno en cuestión. Se podría plantear que con las TIC aumentan los canales de interacción, lo que muchas veces se traduce en una sobreabundancia de relaciones, y ello influye en que resulte complejo comprender los cambios permanentes que se producen en el entorno y que, por tanto, aumenten los niveles de dicha incertidumbre ([ver 1.3.4.3](#)).

#### 1.1.4.6 Incertidumbre

Cuando el presidente de la República de Francia, Valery Giscard d'Estaing, encargó a Simón Nora y Alain Minc, en 1978, que desarrollasen una acabada investigación sobre las transformaciones de la sociedad y las implicancias que tendría en la sociedad el uso de las hoy llamadas TIC, probablemente ninguno de ellos imaginaría que dicho estudio sería considerado como un punto de referencia para analizar los cambios de la sociedad casi 30 años después.

En cierto sentido dicho informe fue requerido para poder dilucidar el desdibujado e incierto panorama tecnológico-político-económico-social de ese entonces. Casi tres décadas después, las palabras de Nora y Minc (1978) resultan absolutamente vigentes: “los esquemas tradicionales para interpretar la sociedad y prever su futuro servirán para poco (...) El nuevo desafío es el de la incertidumbre; no hay una previsión válida” (Vázquez, c.2003, en línea).

Ambigüedad, confusión, duda, indecisión, irresolución, escepticismo, falta de confianza, estado de suspenso, impredecibilidad y vaguedad (Collins, 1997) son algunos de los conceptos relacionados con el de incertidumbre (*uncertainty*). Estos de alguna manera tienen relación con el fenómeno histórico-tecnológico-social que se está analizando. Es válido preguntarse si la incertidumbre es sólo una particularidad de este tiempo o ha sido una constante en todos los períodos de la historia. Quizás lo que marca la diferencia de esta época en particular, sea el hecho que hoy existe la tendencia de utilizar las tecnologías y en especial Internet como una especie de “oráculo de Delfos” para entender el presente y prever el futuro que llega.

A modo de síntesis, y con el objeto de dar una representación gráfica o al menos una analogía simbólica de los conceptos descritos hasta aquí, se presenta un proyecto desarrollado por el “*San Diego Supercomputer Center*” y la Universidad de California, San Diego, EUA.

Esta iniciativa, presentada en el 2003 y que desarrolló un mapa de Internet, se denominó CAIDA (*Cooperative Association for Internet Data Analysis*). Este proyecto estuvo orientado a visualizar y monitorear de manera macroscópica el tráfico que se produce de Internet, graficando la conectividad de dos semanas de flujos en la Red. (Desde el 21-04 hasta el 08-05 de 2003). El gráfico representa una topología de los IP (*Internet Provider*). Para más información sobre este proyecto se sugiere buscar en la Red (Cf. CAIDA, en línea).

El círculo, graficado a continuación (Fig.I), representa los diferentes países del globo y las interconexiones que entre éstos se producen, a través de esta “red de redes”. La principal concentración se encuentra en tres sectores del círculo, éstos representan los países del sudeste asiático, los países de Europa y, en la parte inferior del círculo, EUA y Canadá.

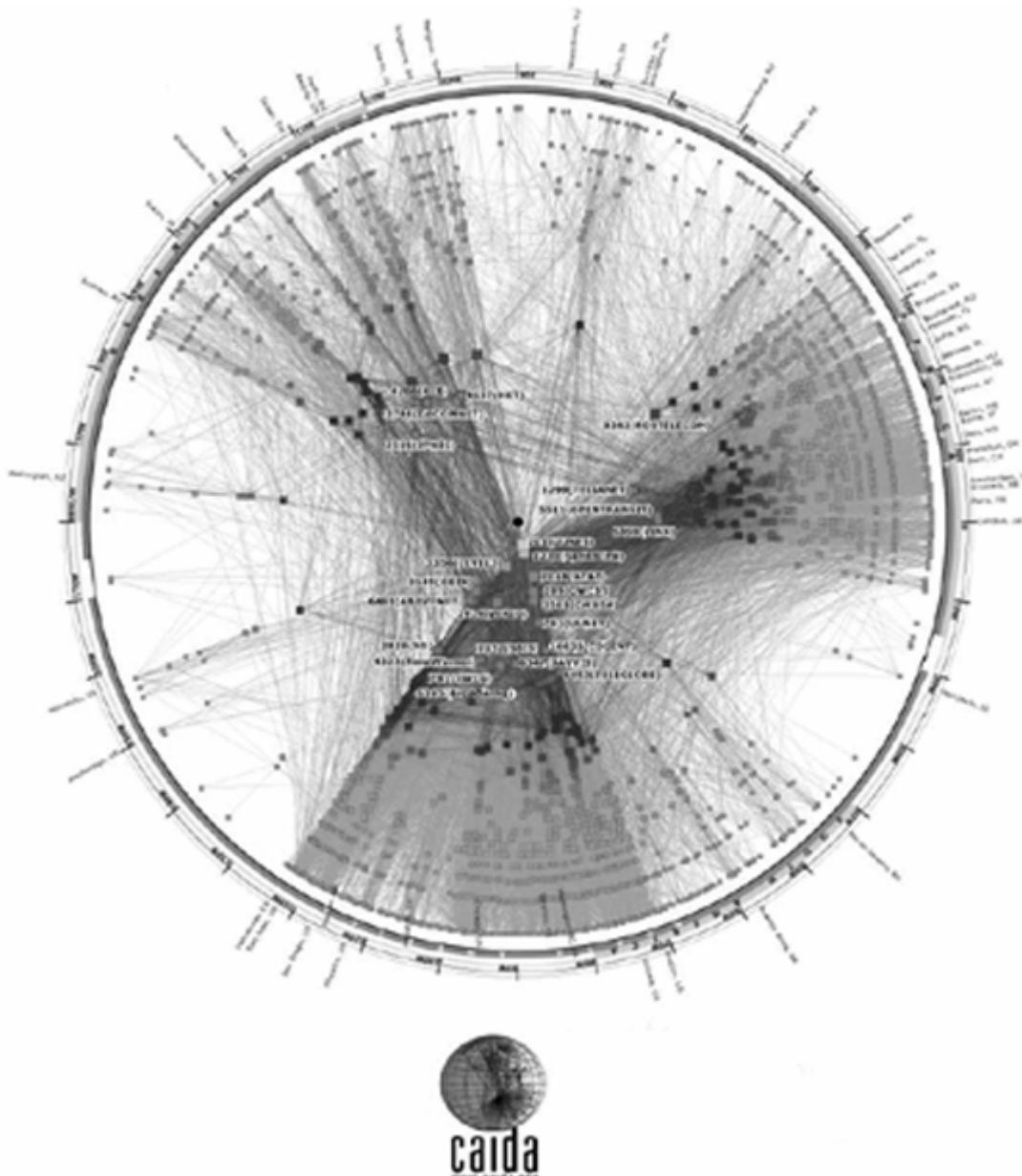


Figura I. Flujos en la red

Fuente: CAIDA. Universidad de California (San Diego), EUA.

Las características de complejidad, reticularidad, incertidumbre, digitalidad y convergencia parecen condiciones apropiadas para hacer referencia a este mapa así como también para graficar algunas particularidades del fenómeno de la sociedad de la información, indicadas previamente. Sin embargo, será el aspecto *informacional* el factor transversal del fenómeno estudiado. El protagonismo de lo *informacional* como recurso esencial de esta sociedad se identifica en cada una de las cualidades previamente descritas.

### 1.1.5 Infoentusiastas e infodetractores

Profundizar en el campo de las opiniones y subjetividades sobre la sociedad de la información no implica de manera alguna hablar de algo ausente de complejidad (todo lo contrario). Sin embargo, la riqueza dialéctica que se produce en este debate académico entre las opiniones divergentes de diferentes especialistas en la materia permiten sumar nuevos elementos a este análisis.

La disputa entre diferentes corrientes de pensamiento frente al tema del impacto de los medios de comunicación ha sido ampliamente abordada por la *Mass Communication Research* (Cf. McQuail, 1985; De Fleur, 1982; Sáperas, 1997). Hoy esto se ha hecho patente

en estudios, ensayos e investigaciones orientadas a explorar en qué medida la irrupción de las tecnologías de información y comunicación está modificando las conductas y la manera de relacionarse de los individuos en la sociedad actual. Los elementos que conforman este análisis dan especial protagonismo a las tecnologías de información y comunicación, planteando que el incremento y nuevos formatos de interactividad están repercutiendo en todos los campos de la vida en sociedad.

Tan diversas han sido las posiciones sobre el tema de las nuevas tecnologías en la sociedad de la información, que Whitaker (1999, pp. 64-65) opta por clasificarlos en cuatro grupos o corrientes:

- Los futurólogos digitales del capitalismo, quienes hablan de un futuro más brillante, donde el capitalismo será el motor de esta transformación, ya que es el que mueve los hilos del cambio tecnológico.
- El grupo de profetas izquierdistas, más pequeño. Ven las semillas de una revolución social en las nuevas tecnologías. Un bando, no muy identificable políticamente mediante las etiquetas tradicionales, comparte este determinismo tecnológico.
- Los pesimistas que consideran nefastos todos estos cambios y predicen la destrucción del empleo y la degradación de la sociedad.
- El último grupo, también políticamente inclasificable, rechaza el determinismo tecnológico. Advierte sobre el engaño de estas profecías. Plantean que la revolución de la información es un simple aumento cuantitativo de todos los mecanismos y hábitos actuales, no un salto cualitativo a lo desconocido.

Como indica Whitaker (1999) muchas veces el análisis se simplifica o polariza al extremo, reduciéndose entre aquellos que están a favor de las nuevas tecnologías y quienes se oponen a ellas. Esta polarización lleva a hablar de una disputa entre “info-entusiastas e info-detractores”, “enchufados y desenchufados” o “apocalípticos y digitalizados”.

El riesgo de ello está en que a veces el debate puede terminar en aquellos que defienden la virtualidad como el dios de la sociedad moderna, capaz de acabar con todas las problemáticas sociales, y aquellos que la trivializan, ignorando y desconociendo las ventajas que determinadas aplicaciones TIC puedan tener en diferentes campos de la vida social. Maldonado (1998, p. 9) hace referencia a: “un clásico enfrentamiento, para entendernos, entre optimistas y pesimistas. Entre enfermos de tecnofobia y enfermos de tecnofilia”.

De una trascendencia significativa resultaría la profecía de Negroponte (1995), referente del planteamiento tecno-entusiasta, al augurar que en la época actual se habría pasado de la sociedad de los “átomos” a la sociedad de los “bits”. Este postulado ha sido criticado por otros académicos señalándose que el riesgo es justamente ése: convertirse en la sociedad de los bits (Moragas, 2001, en línea).

Negroponte (1995, citado en Cuadra, 2003, en línea) sostiene que: “estar digitalizados nos da muchos motivos para ser optimistas. Como una fuerza natural, la era digital no puede ser ni negada ni detenida”.

Moragas (2001, en línea) advierte la importancia de hacer que la sociedad actual garantice el pluralismo, que permita entender la comunicación como un bien social haciendo de ésta una relación entre emisores y receptores y no una relación entre vendedores y compradores, para que ésta sea la sociedad de la información y no la sociedad de los “bits”.

Toffler en su obra *La tercera ola* (1980) presenta a la informática y las telecomunicaciones como un vehículo de progreso, democracia, cultura y libertad, que conduce al aumento del tiempo libre y un mejoramiento en la calidad de vida. Esta mirada tecno-determinista no hace otra cosa que postular que la llegada de las tecnologías digitales permitirán ampliar una vasta reorganización de la sociedad.

El determinismo tecnológico es según C. Gómez (2002, pp.287-305): “pensar que las máquinas determinan la manera en que los individuos las utilizan y en segundo lugar, poner un

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
accento en cuestiones de mercado, es decir, colocar a la economía como punto de partida para el análisis".

Estrella (2001, en línea) busca una explicación distinta al porqué de esta tensión entre los que defienden las tecnologías y aquellos que postulan que estas deterioran espacios de construcción social:

La velocidad de creación tecnológica es mayor que la velocidad de aceptación y ... la velocidad de aprendizaje y operación por parte de los usuarios finales. Esta asincronía estructural es la que olvidan todos los evangelistas de las nuevas tecnologías de la información e Internet ... Se trata sencillamente de entender la doble dimensión de Internet. La Red es un dispositivo socio-técnico complejo que muestra una tensión constante entre los aspectos técnicos y sociales que lo componen.

Castells escoge una salida abierta a interpretaciones y con cierta carga de ambigüedad al citar a Kranzberg (1985, citado por Castells, 2002, p.92), quien plantea: "La tecnología no es ni buena ni mala, ni tampoco neutral". Criticando este tipo de posturas Blejman (1999, en línea) suscribe:

Habitualmente suele decirse que las nuevas tecnologías no llevan en sí, una valoración axiológica ni positiva, ni negativa y que el uso de las mismas no depende de lo que se desarrolle, sino como se aplique. Sin embargo, sería ingenuo quedarse con este planteamiento simplista y negar ... que las tecnologías se insertan en el marco de un desarrollo mundial de telecomunicaciones y reproducen constantemente los modos de producción del sistema capitalista globalizado y transnacionalizado ... Por lo tanto, creer que estas técnicas sólo van a utilizarse para obtener información que sirva a la navegación de una página web es poco recomendable.

Asumiendo un protagonismo similar al de Negroponte, pero como si fuese su contraparte, Mattelart (2002, p.166) aclara su postura crítica a una sociedad circunscrita al modelo tecnologizante:

Es importante comprender que la noción de sociedad de la información que se ha popularizado se refiere a un proyecto concreto que, a mi juicio, no beneficia a la mayoría, sino que está construido, precisamente, sobre el mito de que se va a beneficiar a la gran mayoría. Es una creencia que, desde sus comienzos, ha acompañado a las tecnologías de comunicación a distancia.

### 1.1.6 Tecnología y su impacto en el trabajo

Hasta aquí se ha hecho un análisis conceptual del fenómeno estudiado, describiéndose principios y reflexiones sobre la sociedad de la información. Si bien se ha enunciado el protagonismo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la vida social, hasta aquí ha sido a modo de aproximación.

A continuación se presentan algunos antecedentes y tendencias que buscan explorar si existe o no una relación directa entre la masificación de las TIC y cambios prácticos en la vida social: En este caso se tratará acerca de los cambios en el ámbito laboral. En este tema el teletrabajo y el reemplazo de la "mano de obra" por las TIC en el trabajo parecen ser los aspectos claves.

Rivadeneira (2003, en línea) plantea que el teletrabajo es:

Toda práctica y organización del trabajo que genera un producto cultural nuevo y cuyo transporte está mediado por las TIC, que disminuye o sustituye los desplazamientos históricos a la sede social del trabajo. Siendo ésta una forma flexible de trabajo aplicable a un amplio espectro de actividades laborales que implica desempeñarse a distancia del lugar socio-laboral de la organización.

Las profecías sobre el teletrabajo que pronosticaban que los trabajadores de la sociedad de la información no tendrían necesidad de moverse de su hogar para trabajar, aún no han resultado ser tales, al menos en la magnitud que se predijo. Es cierto que en algunos empleos (siempre y cuando se tenga acceso a las TIC) es posible trabajar desde casa o algún lugar donde haya posibilidades de conectarse, lo que produce numerosos beneficios, pero también es una realidad que no ha sido una tendencia general ni mucho menos, ya sea por motivos técnicos, sociales o de hábitos, el trabajo cara a cara sigue siendo la práctica más utilizada en la inmensa mayoría de los casos.

La diversidad de cifras y pronósticos que se han desarrollado sobre el tema es tan vasta como ambigua. Así lo indican Brown y Duguid (2001, p. 57) al referirse a los pronósticos sobre temas relacionados al teletrabajo: "otra predicción decía que el 66% de los empleados trabajarían desde el hogar para el año 2005. Aunque difícil de encontrar datos confiables haría falta un salto enorme para llegar incluso al 6%".

Según Rivadeneira (2003, en línea) 32 millones de tele-trabajadores existen en EUA y 11 millones en la UE. Haciendo referencia de la fuente ECATT<sup>10</sup>, este autor señala que durante 1999 en Finlandia, país más adelantado de la UE en este campo, se registraba un 6,7% de teletrabajadores en casa (porcentaje del total de la fuerza laboral de dicho país), proyectándose para 2005 un crecimiento de hasta un 16,7%. Realista o no, lo que es un hecho es que esta actividad ya ha adquirido un espacio dentro del mercado laboral, especialmente en las naciones económica y tecnológicamente más avanzadas.

Maldonado (1998, p. 120) comenta una dualidad referente al tema del teletrabajo. Éste, ha sido planteado desde sus inicios como la llave para la libertad que permitiría a las personas trabajar desde sus casas, con todas las comodidades y ahorros en traslados y tiempo que ello implicaría. Sin embargo, el autor advierte que esta libertad resulta aparente:

La tecnología en red permite realizar controles y enviar directivas en tiempo real. Este hecho parece estar en contraste con la idea de que el trabajo a distancia –en particular, el trabajo a domicilio- pueda favorecer, como se sostiene, un libre desarrollo de la propia vida privada. Se trataría, pues, de formas de control aún más sofisticadas y, quizás, más inquietantes, que las empleadas en el trabajo tradicional.

Siguiendo con el análisis Maldonado presenta algunas características positivas y negativas sobre este fenómeno:

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Flexibilidad en la utilización de las capacidades de trabajo disponibles para hacer frente a una demanda inestable.</li> <li>b) Mayor eficiencia y productividad en el trabajo (menores tiempos muertos).</li> <li>c) Reducción de los gastos de gestión y servicios adicionales.</li> <li>d) Menor coste de los espacios utilizados.</li> <li>e) Reducción de los costes de transportes.</li> <li>f) Posibilidades de acceder al trabajo a quienes tienen discapacidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Resistencia de las organizaciones sindicales.</li> <li>b) Dificultad para valorar la calidad de los trabajadores.</li> <li>c) Peligro de una menor fidelidad de los empleados hacia la compañía.</li> <li>d) Elevado coste de inversión en hardware, software y formación.</li> <li>e) El teletrabajador está encerrado la mayor parte del tiempo en casa privado de intercambio externo, lo que puede traducirse en una des-socialización.</li> </ul>

Figura II. Teletrabajo: ventajas y desventajas

Fuente: Maldonado, 1998, pp. 122-123.

Complementario a estos aspectos del teletrabajo se encuentra otra dimensión a considerar en el análisis que se refiere al reemplazo de personas por máquinas (TIC). Esto siempre ha representado una preocupación. "Existe una antigua e ilustre tradición de investigación sociológica y organizativa sobre la relación entre tecnología y trabajo" (Castells, 2002, p. 269). Sin embargo, con la masificación de algunas tecnologías el tema vuelve a ser preocupación general.

<sup>10</sup>Cf. <http://www.ecatt.com>

Para conocer las repercusiones que podría tener esta materia a nivel global se presentan algunos índices de la Oficina Internacional del Trabajo [OIT].

Relevante resulta una investigación realizada por este organismo internacional del trabajo. El nombre de este estudio es *Tendencias mundiales del empleo*. En éste se plantea que en inicios de 2003 la tasa mundial de desempleo seguía aumentando, alcanzando un nuevo record de 180 millones. Entonces, el Director General de la OIT, Juan Somavía, planteaba que: "la situación mundial del empleo se está deteriorando a pasos agigantados" (OIT, 2003, en línea).

A través de este estudio, la OIT estimaba que el número de personas desempleadas aumentaba en 20 millones desde principios de 2000. Sin embargo, aunque se podría plantear que estos datos son globales y no se especifica cuáles de esos puestos de trabajo fueron reemplazados por la incorporación de TIC, llama la atención que este informe indique lo siguiente: "El desempleo empezó a crecer poco después de la irrupción de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en la primavera de 2001". Sin embargo, antes de extraer conclusiones apresuradas hay que considerar que esto ocurrió en los tiempos de la crisis producida por los ataques a EUA.

Ilvay (2000, en línea) hace referencia a otros documentos de la misma organización internacional (OIT). En éstos se planteaba que: "La difusión mundial de las nuevas tecnologías ha creado y destruido empleos a la vez, y ha traído consigo cambios en la organización de las empresas [con esto] los trabajadores necesitan niveles más altos de calificación".

Con respecto a este cambio en las características de la "mano de obra" y la transformación de los tipos de empleo que requiere el mercado actual, se adjuntan algunos antecedentes que son el resultado de las investigaciones hechas por Castells en su estudio sobre la transformación del trabajo y el empleo (2001b, Cap. 4).

En este trabajo, Castells reúne datos sobre la evolución del empleo entre 1920-1990, en los países G-7 (núcleo de la economía capitalista), advirtiendo sobre tendencias contradictorias en cuanto a un modelo de trabajo.

En los antecedentes que expone el autor plantea que hubo una disminución de las actividades de carácter agrícola e industrial y un aumento en el campo de "servicios sociales"<sup>11</sup> y de distribución. Al mismo tiempo, hace referencia al incremento en ocupaciones de tipo informacional (ejecutivos, profesionales y técnicos) y otras labores de "cuello blanco", como producto de un reemplazo de aquellos trabajos que pueden automatizarse y una revalorización de aquellas tareas que sólo el cerebro humano puede realizar.

La mayor disminución de puestos de trabajo se espera en la industria y en otros trabajos administrativos que serán barridos por la automatización de las oficinas, agrega Castells.

Finalmente el autor plantea que los datos internacionales indican una dirección contraria a las predicciones; los grados tecnológicos más elevados se asocian, por lo general, a una tasa de desempleo más baja. No obstante, no se identifica una relación estructural entre la difusión de las tecnologías y la evolución de los niveles de empleo. Pero sí se puede hablar de una transformación profunda tanto de la naturaleza del trabajo como de la organización de la producción.

A modo de conclusión del tema sobre el impacto de las tecnologías de información y comunicación en el campo laboral se puede decir que la revolución tecnológica está repercutiendo en las prácticas laborales. La transformación en los tiempos y costes que habían sido necesarios para almacenar, procesar y transmitir la información está afectando y modificando los modos de organización y producción en la sociedad de la información, haciendo que todos estos factores converjan en una alteración de las prácticas laborales (sin

<sup>11</sup> Castells considera por servicios sociales a todo el conjunto de actividades gubernamentales, así como los trabajos relacionados con el consumo.

que ello implique aumentar los niveles de desempleo). Por tanto, aunque no es posible –como aclara Castells en el capítulo mencionado– proponer resultados absolutos sobre cómo han impactado las TIC en el campo laboral, se habla de éste como un fenómeno transformacional donde surgen nuevos empleos y desaparecen otros, sin que implique un aumento en los porcentajes totales del desempleo.

En cuanto a las repercusiones sociales que este fenómeno traerá, Castells advierte la presencia de una estructura social cada vez más polarizada en aquellas sociedades informacionales avanzadas (cuyo rasgo común es el tecnológico), donde el vértice y la base aumentan su cuota a expensas de la parte media.

Nombre	Estructura Piramidal	Estructura Piramidal Antagonizada	Estructura en Diamante	Estructura Dual
Representación Gráfica				
Sociedad de referencia	1ª etapa. Sociedades industriales incipientes	2ª etapa. Sociedades industriales desarrolladas	3ª etapa. Sociedades industriales maduras	4ª etapa. Sociedades tecnológicas avanzadas
Rasgo distintivo	Jerarquización social rígida y primitiva	Conflicto de clases antagonizado con clases medias reducidas	Expansión de las clases medias y disminución de las aristas por arriba y por abajo	Coincidencia de dos sistemas con poca comunicación <b>Superior:</b> Con una gran mayoría de clase media ordenada meritocráticamente. <b>Inferior:</b> Amplio núcleo de infla-clase y excluidos

Figura III. Estratificación social

Fuente: Tezanos citado en Ballester, 2002

Este cuadro de estratificación social presentado por Ballester hace referencia a un estudio hecho por Tezanos (2001, citado por Ballester, 2002) y representa los procesos de transformaciones que han venido ocurriendo en la estructura social. Llama la atención la coincidencia entre la polarización anunciada por Castells (2001b, Cap. 4) y la división de la sociedad tecnológica en dos sistemas casi aislados el uno del otro, que propone el cuadro.

### 1.1.7 Individualización de la masa

La evolución del individuo en sociedad ha hecho que éste pase por diferentes momentos histórico-sociales-económico-tecnológicos. En cada uno de ellos se le ha investido de propiedades y nombres correspondientes a las particularidades de su contexto: proletario, trabajador, ciudadano, consumidor y ahora gracias a la interactividad se transforma en internauta.

Quizás la característica más interesante que ofrece la transformación digital, reflexiona Kerckhove (1999, pp. 43-44), es que abre la posibilidad de la interactividad. O sea, permite que los usuarios sean productores / consumidores de información y contenido. Gracias a las potencialidades interactivas de estos medios, en la actualidad es posible hablar de un receptor

con facultades emisoras. El papel de interactividad desarrollado en los nuevos medios, tiene como característica que el usuario se transforma en un participante en las distintas etapas del proceso comunicativo.

Esta pseudo-evolución del individuo como internauta no responde a una sola causa, sino que es el resultado de una transformación tecnológica, social, de nuevas necesidades comunicativas y de nuevas conductas de consumo. "Desde hace unos años se especula sobre el inminente ocaso de los medios de comunicación de masas, con motivo, sobre todo de que los numerosos nuevos *media* a menor escala, de banda ancha e interactivos los harán desaparecer" (McQuail, 1985, p. 561). Así mismo, De Fleur (1982, p. 434), completa, "otro avance importante que puede ayudar a dar forma a los medios del futuro es el desarrollo de las tecnologías de comunicación interactivas".

A lo anterior, Whitaker (1999, p.177) comenta las consecuencias de este proceso transformador: "Las nuevas tecnologías de la información individualizan progresivamente al nuevo sujeto consumidor. Esta condición de las TIC no se remite únicamente a su cualidad bidireccional, sino que también abre espacio a un nuevo perfil de usuario".

La llegada de Internet trajo consigo un abanico de interrogantes sobre las transformaciones que estaría produciendo en sus usuarios o internautas. Dadas las características y posibilidades de individualización que ofrece esta tecnología se estarían originando nuevos patrones de comunicación e interacción entre los internautas de la Red.

"El análisis de la implantación de Internet nos plantea un primer dilema: ¿nos encontramos ante un nuevo medio de masas, o nos encontramos, más bien, ante un nuevo medio de carácter individual y selectivo?". Moragas (1997) postula ante esta interrogante que: "la respuesta a este dilema sólo puede ser contradictoria: las dos cosas a la vez".

Dicha dualidad que presentan ésta y otras tecnologías de información y comunicación (TIC) se explica por su característica multifuncional. O sea, que puede comunicar al individuo con medios masivos, pero a la vez responde a un nuevo formato de tecnología de información personalizada, customizable y adaptable a las particularidades de cada usuario. A raíz de esto, el término *self-media* resulta de suma utilidad. Con él no se hace referencia a la desaparición de la masa como audiencia, pero sí se da cuenta de una nueva dimensión en la comunicación mediada por computadora, en la que el individuo es emisor y receptor de contenidos. Moragas (1997) agrega: "Considero importante ... destacar el paso de la era de la *mass communication* a lo que tal vez podamos denominar *single communication*".

Esta condición de emisor y receptor de información, definida por Cloutier (2000, en línea) como "emirec" (emisor-receptor), se refiere al consumidor y generador de contenidos, quien potenciado por las cualidades de las TIC, goza de mayor autonomía y selectividad a la hora de hacer uso de los medios de comunicación.

La dispersa oferta de medios de producción y difusión pone a disposición del usuario una esfera de alternativas sin precedente. En comparación con 10 años atrás existe hoy una enorme clase de medios de carácter doméstico [*inputs*], donde cada consumidor está en condiciones de crear sus propios, individuales y customizado contenidos. De esta forma, se plantea que el consumidor individual se transforma en un productor de un mar de nueva información [*outputs*] (Lister et al., 2003, p. 212).

En referencia a esta individualización mediatizada, Wolton (2000a, pp. 35, 39 y 150) advierte sobre los riesgos que puede llegar a producir este fenómeno de segmentación en la sociedad de la información. Internet -según comenta el autor- se refuerzan los valores individuales, lo que puede llevar a una inmensa segmentación de las redes a nivel mundial. El objetivo actual es resistir a la segmentación de la sociedad en pequeñas comunidades para preservar este mínimo de sentimiento de pertenencia colectiva, sin el cual no existe la sociedad.

Antes de concluir este apartado, en el que se han condensado algunas de las principales pautas que caracterizan la sociedad de la información, se propone al lector

interesado en profundizar más sobre alguno de los temas expuestos, que acuda a bibliografía especializada para ahondar en alguno de los temas adscritos a este fenómeno social (Cf. Castells, 2001a,2001b; Matellart, 2002; Cornellà, 2002; Levis,1999; Ballester, 2002; Sánchez, Flores, Picón, Solís, (eds.). 2003; Font, et al., 2000; Lister, et al., 2003; Nora y Minc,1978; Toffler, 1980; Negroponte,1995).

### 1.1.8 Pirámide de la SI

Cuando se hizo referencia a las cualidades de la sociedad de la información (SI), se planteó que una de ellas era el ser procesual, es decir, que este fenómeno se implementaba de manera paulatina a través de la complementación de diversos acontecimientos sociales-políticos-económicos-tecnológicos, los cuales en su interdependencia dan como resultado el tipo de sociedad a la que se viene haciendo referencia.

Esta cualidad procesual guarda relación con las diferentes etapas que han determinado la llegada de la nueva SI y la conformación de las distintas versiones que existen de ella en el globo.

El modelo que se presenta a continuación es el resultado de los planteamientos convergentes de diferentes autores sobre las etapas que conforman la sociedad de la información (SI), quienes aunque no hacen referencia explícita al modelo que se propone a continuación, sí ponen el acento en alguna de las tres etapas propuestas.

En términos de estructura y jerarquización de prioridades, se utilizó como referencia la clásica pirámide de las necesidades humanas desarrollada por Maslow (1991). En ésta el autor proponía una pirámide en la cual se presentaban diferentes niveles de las necesidades que tenían las personas. Éstas son de tipo: fisiológico, de seguridad, de aceptación social, de autoestima y de autorrealización.

Otro elemento recogido de esta propuesta de Maslow que será de utilidad para el planteamiento del modelo de la SI es el cumplimiento escalonado de las necesidades. Esto quiere decir, que sólo cuando las necesidades más básicas se encuentran satisfechas, el individuo aspira a alcanzar las siguientes. Por tanto, al igual que la estructura de Maslow, este modelo de la SI se propone como piramidal, escalonado y sujeto a un orden lógico.

Pues bien, la complementación de planteamientos de diferentes autores deja ver que existen tres etapas que conforman la implementación de la SI y que darán por consecuencia la formación de diferentes tipologías de la SI.

La primera etapa de las propuestas para este modelo de la SI sería la del “acceso”, la segunda denominada “adopción” y la tercera de “apropiación”<sup>12</sup>. A continuación se presenta gráficamente la pirámide de la SI:

---

<sup>12</sup>Los nombres fueron sugeridos por el catedrático Francis Pisan (2003) ([ver 6.3](#)).

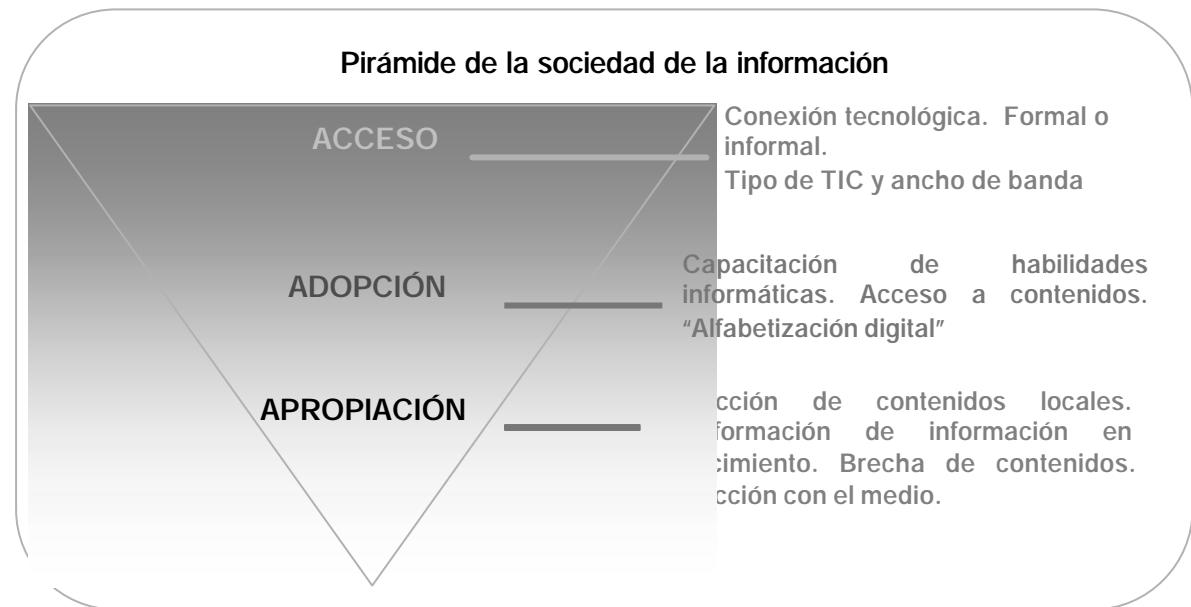


Figura IV. Pirámide de la SI<sup>13</sup>

### 1.1.8.1 Etapa inicial de “acceso” a las TIC

La primera etapa es comparable a las necesidades fisiológicas propuestas por Maslow (1991), es la etapa que tendrá que ver con la “conexión” física. Todo aquello que está relacionado con la cuestión de adquisición y acceso técnico a las tecnologías de información y comunicación (TIC). Esta etapa incluye tanto los accesos a computadoras y otras tecnologías de información, como el acceso y conexión a Internet u otro tipo de redes. Esta es la etapa más relacionada con las tecnologías y menos vinculada con las personas.

El acceso podrá ser formal a través del lugar de trabajo, estudio u hogar. O bien, informal utilizando o alquilando las TIC de un tercero, que podrá ser particular o comercial (por ejemplo: cibercafé). El grado de acceso estará determinado por cuestiones tecnológicas como la potencia o memoria del equipo utilizado, el ancho de banda y las características del hardware, software de cada aplicación tecnológica.

En muchas de las ocasiones que se hace referencia al tema de la “brecha digital”, se hace alusión a esta etapa inicial de la pirámide, identificándose la diferencia entre quienes tienen acceso a estas tecnologías y quienes no (“enchufados” y “desenchufados”).

### 1.1.8.2 Etapa media de “adopción” de las TIC

La etapa de adopción tendrá que ver con todo el proceso de aprendizaje del uso de las TIC. Diversos autores se refieren a esta etapa como la “alfabetización tecnológica” y tendrá que ver con un mayor o menor dominio y aprovechamiento de las TIC.

La adopción se relaciona con la conexión a determinada tecnología (TIC como fin). Desde una perspectiva global, la adopción es un estado básico para la etapa siguiente que es la apropiación. Sin embargo, la adopción tendrá que ver con los “primeros pasos” que se dan en el aprender a utilizar las tecnologías. Estará determinado por el desarrollo de habilidades informáticas y las capacidades de acceder a la información requerida por el usuario. A partir del momento en que el usuario, comunidad o entidad ya puede acceder a los contenidos que necesite y comunicarse con quien desee, entonces, esta necesidad se ha satisfecho con éxito.

<sup>13</sup> Todos los gráficos, cuadros o diagramas en los que no se indica la fuente, significa que fueron realizados por el autor de esta memoria.

C.Gómez (2000, en línea) resume lo expuesto cuando hace referencia a la cultura digital: "no basta con contar con una computadora; es necesario que los usuarios posean un excelente nivel de alfabetización, además de ser capaces de responder a los principios de interactividad que den una real fluidez a las comunicaciones".

### **1.1.8.3 Etapa avanzada de “apropiación” de las TIC**

En tercer lugar y como necesidad final de la pirámide se presenta la apropiación. Ésta tendrá que ver con un grado mucho más evolucionado del uso de las TIC. Se puede acceder sólo una vez que ya se hayan cubierto las necesidades anteriores.

La “apropiación” guarda relación con el momento en que la interacción con las TIC se transforma en una práctica tan interiorizada para el usuario que éstas se convierten en una proyección de las capacidades de quien las utiliza.

La apropiación tendrá que ver con conexión a través determinada tecnología (TIC como un medio) y estará sustentada en su uso para desarrollar o potenciar los conocimientos y habilidades personales que alcance cada usuario

Entre las características que definen esta etapa se encuentran: utilización de las tecnologías como un medio de producción y desarrollo de la creatividad; uso de la tecnología para comunicarse de manera efectiva; manejo de las TIC para el desarrollo de investigación y finalmente utilización de estas herramientas para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Jonassen (2002, en línea) hace referencia a este tema desde la perspectiva educacional, planteando que el apoyo de las tecnologías ha de servir como herramienta de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas y no de ellas.

Una cualidad clave de esta etapa final, guarda relación con que el usuario no es sólo un consumidor de información, sino que ya está en condiciones de utilizar las TIC para generar su propio conocimiento.

De igual modo se puede aplicar este principio a organizaciones o países. Una vez que la comunidad no sólo es consumidora de tecnología e información, sino que ya está en condiciones de generar sus propios conocimientos o tecnologías ajustadas a sus particularidades y contextos, entonces se puede hablar de que la etapa de apropiación ha sido alcanzada.

"La clave está en la producción de nuevos conocimientos, en los contenidos y en los usos sociales que estos contenidos permitan" (Moragas, 2001, en línea). Aquí surge otra brecha, mucho más difícil de romper y que no se acaba sólo con adquisición de tecnología, tiene relación con la "brecha de contenidos".

Cuando se plantea que esta etapa implica un nivel más evolucionado de intervención se hace referencia a que en esta fase el usuario adapta las tecnologías de información y comunicación, con el objeto de que éstas le permitan generar contenidos en beneficio propio y de sus pares.

Badilla-Saxe, (2002, en línea) plantea:

Aún cuando la gente en muchos lugares tenga acceso a las tecnologías digitales, hay un riesgo real de que sólo unos pocos puedan usarla fluidamente. Es decir la brecha de acceso disminuirá, pero la brecha de fluidez permanecerá. La fluidez con las tecnologías digitales involucra no solamente el saber cómo usar estas herramientas, sino también saber cómo construir cosas significativas con ellas.

El acceso a las TIC, por sí sólo, no reducirá la pobreza ... pero sí será positivo para cambiar los roles tradicionales y las relaciones de poder, el alentar un acceso, aprendizaje, uso, apropiación de las TIC, equitativos ... [Para ello] se necesita poder fortalecer las capacidades necesarias para usarlas, apropiarlas y producirlas (Finquieievich, 2003, en línea).

El que la figura de la pirámide se proponga con su base hacia arriba, al revés del modelo de Maslow (1991), hace referencia al hecho de que cuando se analiza este tema y se diseñan políticas o acciones orientadas a favorecer el ingreso a la sociedad de la información, el orden de prioridades suele ser ese: acceso, adopción y, finalmente, (sólo en algunos casos) apropiación.

Cuestión que Fainholc (2000, en línea) describe con claridad:

La discusión pasa entonces hoy por allanar las barreras producidas por la falta de comprensión de proceso de conocimiento y de los procesos tecnológicos que no necesariamente están asociados a los medios o artefactos en general ... y las TIC en particular, sino que serán propuestas válidas para desarrollar personas inteligentes, resolutorias y pensantes a la par de creadoras de saber.

### 1.1.9 Características de las TIC

En este apartado se presenta el segundo eje del capítulo, estructurado en cinco características básicas que describen las tecnologías de información y comunicación. El objeto de presentarlas y definirlas, recogiendo aportes de diferentes autores tiene doble propósito: por una parte hacer un análisis de sus particularidades y las características que las distinguen y en segundo lugar, se busca profundizar en el vínculo que se ha venido analizando entre estas tecnologías y los usos que se hacen de ellas.

Las cinco dimensiones de las tecnologías de información y comunicación (TIC) que serán analizadas son las siguientes: Gestión de la Información; Ciborg; Tiempo-Espacio; Control, y finalmente, Interactividad.

#### 1.1.9.1 Gestión de la información

La primera y posiblemente más evidente característica de las TIC es que son aplicaciones capaces de gestionar información. Esta información como representación de algo, puede ser entendida como un bien, que al ser digitalizado se “desmaterializa” y codifica a través de combinaciones de ceros y unos.

Para precisar lo que se entiende por información se hará uso de la definición elaborada para esta tesis doctoral, que se analiza y explica posteriormente ([ver 1.2.3.2](#)) es decir, “signo físico o simbólico, conservado o registrado cuyo propósito es representar, reconstruir o demostrar un fenómeno físico o conceptual. La información tiene valor en sí misma al apoyar todo proceso interactivo. Puede ser vista desde dos perspectivas: la información “sintáctica” (que se refiere al volumen de la organización) y la información “semántica” (que se refiere a su significado)”.

La literatura sobre las tecnologías como herramienta de gestión de la información es vasta y rica en cuanto a diversidad de puntos de vista bajo los cuales se ha estudiado este tema (Cf. García, 2000; Menguzzato y Renau ,1991; Soy, 2003; Choo, 1999; D. Rodríguez, 2002; Cornellà, 2002, entre otros). Sin embargo, aunque éste es un campo amplio, complejo y lleno de especificidades, aquí se presentan dos elementos de particular relevancia y que parecieran estar presentes en todas y cada una de las TIC: la capacidad para buscar información y la cualidad para generar contenidos. A continuación describimos ambas cualidades:

### 1.1.9.1.1 Búsqueda de la información

Dentro de esta función se desglosa la posibilidad de ordenar, clasificar, jerarquizar y priorizar información, entre muchas otras. Sin embargo, aunque las aplicaciones tecnológicas son capaces de automatizar muchas de estas tareas de búsqueda, hasta ahora la participación del usuario resulta irreemplazable.

Las TIC son medios depuradores que ayudan a discriminar la información útil de aquella que no lo es y requieren del criterio humano para cumplir su función cabalmente. Las TIC procesan datos y el significado lo establece el usuario, por tanto, las personas son aún más importantes que las tecnologías.

A medida que la irrupción de las TIC se ha ido incrementando (especialmente desde la masificación de Internet), el interés por acceder a la información con celeridad y precisión crece cada vez más.

Así lo describe Chandler (1991) en el mundo de la empresa: “la cantidad de información entrante ha crecido exponencialmente, puesto que ha crecido la información generada en el ambiente ... Lo que se requiere es implementar filtros en la información para proveer insumos concisos, actuales y relevantes para la toma de decisiones”.

El ejemplo más apropiado que representa la buena gestión de la información es una compañía que ha resultado ser enormemente exitosa en esta tarea, tanto en términos comerciales como de reconocimiento mundial, casi hasta el nivel de ser un sinónimo de búsqueda de información. Su nombre es conocido por cualquier usuario doméstico de Internet: *Google*.

*Google*<sup>14</sup> es un servicio buscador de información en la Red. Este funciona indexando información de la siguiente manera: “al buscar ordena los resultados mediante un algoritmo llamado *PageRank*. Según este algoritmo una página es tanto más importante cuantos más enlaces recibe” (Doménech, 2003, en línea). Por tanto, son los mismos usos que hacen los individuos de la información los que determinan el orden bajo los que se jerarquizan los datos.

*Google* ha sido definido como el buscador “que busca desde el centro del universo de la Red”, por Levy en su artículo de la revista *Newsweek*. En este reportaje publicado a inicios de 2004 se explica que sería tal el impacto de esta empresa cuyo servicio es ordenar (indexar) información, que hoy se habría transformado más que un buscador hasta convertirse en una especie de métrica que determina las empresas que existen y las que no existen en la Red.

El motivo por el que se presenta el caso de *Google* se debe a que refleja cuán determinante se ha convertido en la sociedad de la información el negocio de la búsqueda de la información. “Internet sin una búsqueda es como el misil de un crucero sin un sistema de conducción” (Levy, 2004, en línea). Según los fundadores de esta compañía hace 10 años, la búsqueda de información, era vista como algo no muy interesante y que no resultaba rentable.

### 1.1.9.1.2 Generación de contenidos

Dentro de esta función se desglosa un sin fin de aplicaciones tan heterogénea como las nuevas tecnologías de información y comunicación. Grabación de video-imagen, edición de sonido-imagen, captura y transformación de textos, intervención de imágenes, reproducción de imágenes, sonido, audio y texto y las respectivas combinaciones son sólo algunas de las opciones de las nuevas tecnologías.

Dada la importancia del contexto y las necesidades particulares de cada usuario en el uso de la información, un elemento clave de las TIC, es que éstas permiten no sólo acceder a

---

<sup>14</sup>Cf. [www.google.com](http://www.google.com)

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R informaciones externas, sino que también son herramientas generadoras de nuevos contenidos.

Aquí, tal como se apuntó previamente, el usuario deja de tener un rol pasivo de consumidor de información y adopta un nuevo papel de creador de nuevos contenidos.

Por otra parte, dado que cada vez más individuos tienen acceso a las TIC, el valor ya no está sólo en poder contar con información, sino que se necesita contar con la información adecuada. Por esto se puede estar sobre-documentado y carecer de información de utilidad. Eso no tiene relación sólo con poder buscar información apropiada, sino que también con la adaptación de la información a las características y contextos del usuario interesado ([ver 1.1.8.3](#)).

Uno de los campos en los que resulta especialmente relevante aprovechar las posibilidades de transformación-creación de nuevos contenidos, a través de las TIC, es en la educación. Aquí, un uso inteligente de las TIC hará que los estudiantes más que expertos buscadores de información sean usuarios capaces de crear sus propios contenidos.

El profesor Jonassen (2002, en línea) de la Escuela de Ciencias de la Información y Aprendizaje de Tecnologías en la Universidad de Missouri, plantea al respecto:

El volumen y complejidad de la información están creciendo a una tasa asombrosa. Los estudiantes necesitan herramientas que les ayuden a obtener y procesar esa información ... El usuario puede adicionar o cambiar la información almacenada en un nodo o crear sus propios nodos de información, de tal manera que un hipertexto pueda ser una base de conocimiento dinámica que continúa creciendo, para representar puntos de vista nuevos y diferentes ... Es probable que los estudiantes aprendan más construyendo materiales de instrucción que estudiéndolos.

Kerckhove, discípulo directo de McLuhan comentó en su libro *Inteligencias en Conexión*, que en una oportunidad el creador del concepto de la “aldea global” postuló en un congreso que si el “medio era el mensaje”, entonces, “el usuario es en realidad el contenido”. Si bien esta reflexión no fue más allá de este contexto, resulta útil en cuanto a representación de aquello que se viene planteando. Es tal la oferta de nuevas herramientas para generar contenidos que ofrecen las tecnologías de información y comunicación (TIC), que cada usuario se convierte no sólo en el mejor motor de búsqueda, sino que también en un creador de nueva información.

### 1.1.9.2 Ciborg<sup>15</sup>

Continuando con la idea de que el mejor tratamiento de la información proviene de la adecuada combinación entre las cualidades que ofrecen las TIC y los talentos propios de la mente humana, aquí se presenta otra dimensión en la que se analiza este entrecruzamiento entre persona y máquina, al que se ha denominado ciborg o la extensión de las capacidades humanas a través de la utilización de las tecnologías.

“El término ciborg fue acuñado en 1960 por Manfred E. Clynes, quien junto a Nathan S. Kline trataba de definir a un hombre mejorado [con esto] invitan al hombre a tomar parte activa de su propia evolución biológica” (Yehya, 2001, en línea).

Aunque éste es un campo que ha sido tratado tanto desde la academia como desde la ciencia-ficción, en el análisis de la sociedad de la información resulta un ámbito que no se puede ignorar. Las TIC han llegado a tal nivel de importancia en la sociedad actual, que se han convertido en una especie de prótesis que posibilitan realizar tareas que sin ellas no sería posible lograr, prótesis que potencian las condiciones naturales humanas. En este caso las

---

<sup>15</sup> **Ciborg:** Híbrido de un ser cibernético y un organismo.

tareas a las que se hace referencia son aquellas relacionadas con la transmisión de información y otras prácticas comunicativas.

Esta interacción persona-máquina se puede plantear desde una relación simbiótica y cada vez más interdependiente. Por una parte los individuos son instruidos para aprender a utilizar y aprovechar las bondades que ofrece el uso de las TIC. Por otra parte, las tecnologías son diseñadas considerando los intereses y necesidades de las personas ([ver 1.5.3.2.3](#) y [1.5.3.3.1](#)). La cibernetica, guarda relación justamente con este proceso, donde las máquinas (tecnologías de información y comunicación, TIC) se orientan a aprender del ser humano.

La inteligencia artificial, por ejemplo, consiste en:

Una analogía entre el funcionamiento del cerebro humano y el funcionamiento de los ordenadores, las ideas de [Norbert] Wiener acerca de la naturaleza estrictamente informacional del ser humano (y de la máquina), y las especulaciones de [Alain] Touraine sobre la posibilidad de crear ingenios verdaderamente inteligentes (Levis, 1999, p. 31).

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desarrolladas para la gestión de la información, por ejemplo, serán símiles a “cerebros artificiales” capaces de realizar el tratamiento automático de la información, diseñados para reproducir los mecanismos lógicos similares a los del cerebro humano.

Cuando se analiza el tema de ciborg, se hace referencia a algunos ejemplos que ofrece la literatura y el cine como: Frankenstein, Terminator o Robocop (Cf. E.Gómez, 2003; Lister et al., 2003; Yehya, 2001, en línea). Cada uno de ellos, héroe o villano, encarnan un fantástico híbrido entre humano y tecnología, cada uno de estos personajes atrapados en distintos pasajes de la ciencia ficción reflejan como se potencian las capacidades humanas al hacer uso de máquinas (tecnologías) que les brindan fantásticos superpoderes.

Sin duda que planteado en esos términos esta idea poco tiene que ver con la sociedad de la información. Sin embargo, tomando cierta distancia de las historias de la ciencia-ficción, actualmente es común que las personas se dejen acompañar diariamente de tecnologías de información y comunicación, ya sea para comunicarse, para organizar su información, para procesar datos o simplemente para estar “conectados”. Pues bien, esa conexión a las aplicaciones tecnológicas es lo que hace que los ciudadanos de la sociedad de la información se parezcan cada vez más a la metáfora del ciborg.

Maldonado (1998, pp.152-154) estima que: “no hay duda de que los confines entre la vida natural y la vida artificial hoy parecen cada vez más huidizos”. Luego, el mismo autor recoge una frase de Haraway, quien señala: “en este tiempo mítico somos quimeras, híbridos teorizados y fabricados de máquina y organismos: en breve, todos somos ciborg”.

En el ya referido estudio Lyman y Varian de la Universidad de California, Berkeley (2003, en línea) se planteaba que en promedio un sujeto adulto de EUA consume entre medios de comunicación y TIC (considerando teléfono, radio, televisión e Internet en su casa y el trabajo) un total de 10,8 horas diariamente<sup>16</sup>. Dejando de lado las 8 horas que supuestamente se duerme, este sujeto estaría desconectado de las TIC, sólo 5,2 horas al día (durante las horas que permanece despierto).

Si bien es cierto que estas cifras son sólo aproximaciones, y en cada país estos consumos son diferentes, en términos generales una persona promedio de EUA pasaría un 70% del tiempo que está despierto conectado a alguna tecnología. Finalmente, considerando los datos de este estudio se puede plantear lo siguiente: de los 12 meses que tiene un año,

<sup>16</sup> “El promedio de consumo medial telefónico de un norteamericano es de 16,17 hrs. por mes, el radiofónico es de 90 hrs. por mes, y el televisivo es de 131 hrs. por mes. Cerca del 53% de la población de EUA utiliza Internet, en promedio se conecta durante 25 hrs. y 25 min. por mes en su casa y 74 hrs. y 26 min. al mes mientras está en el trabajo” (Lyman y Varian, 2003).

Si estos cálculos fuesen aplicables a todas las personas, entonces la metáfora de ciborg no sería tan ajena a la realidad. La extensión de las capacidades comunicativas de almacenamiento, difusión y captura de información serían subsidiadas en buena medida por estas prótesis, que según este estudio estarían mucho más presentes en la vida diaria de lo que sus usuarios podrían imaginar.

Al respecto, Whitaker (1999, p. 83) hace referencia a la incorporación de las tecnologías en la vida diaria y se pregunta: “¿Porqué debería nuestro cuerpo acabarse en nuestra piel?” haciendo referencia a que algunas TIC casi parecen ser parte de la individualidad de cada persona.

Algunos autores, en cambio, van más allá aseverando que esto no es más que la llegada del hombre ciborgizado. Piscitelli (2002), por ejemplo, desarrolla este concepto:

Un cyborg es un organismo cibernético, un híbrido, mitad máquina, mitad organismos. ... Máquinas / hombres como las hacen posibles las realidades virtuales vuelven ambigua la diferencia entre natural y artificial, entre mente y cuerpo, entre autonomía y heteronomía y tantas otras distinciones que buscan fracturar la continuidad humano-máquina. Nuestras máquinas están demasiado vivas como para llamarlas máquinas, y nosotros somos demasiado heterodirigidos como para considerarnos abstractamente humanos (p. 149).

En la misma línea de lo que plantea Piscitelli (2002), en el párrafo anterior, Kerckhove (1999) vuelve sobre esta aproximación persona-tecnología planteando lo siguiente: “las extensiones electrónicas del cuerpo humano permiten una rápida interacción entre el hardware y el software, entre el pensamiento, la carne, la electricidad y el entorno exterior” (p. 64).

Finalmente, con el advenimiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) estudiosos y académicos han ido desarrollando una línea de investigación denominada “Estudios ciberculturales” (*cybercultural studies*) en los que la cuestión central será, la cada vez más estrecha, relación entre tecnología y naturaleza. Este campo, de enorme implicancia en la investigación de estos días, explora esta combinación entre la cultura de la tecnología y la tecnología de la naturaleza. Algunos ejemplos de esto serán: inteligencia artificial, realidad virtual, vida artificial y la interacción persona-máquina (*human computer interaction*), entre otros (Lister, 2003, pp. 287-289).

Whitaker (1999, p. 74) apunta lo siguiente:

Así como las capacidades de la mente humana aumentan considerablemente su capacidad de almacenar, clasificar, recuperar y manipular grandes cantidades de información mediante microprocesadores cada vez más pequeños, más rápidos y más poderosos, el alcance comunicativo de los individuos se incrementa de forma desmesurada mediante el cable de fibra óptica y la comunicación vía satélite, para formar una red de comunicación en tiempo real con todos los ordenadores.

Con el uso de las TIC la mente humana incrementa sus capacidades consiguiendo ir más allá de sus limitaciones espacio-temporales. A continuación, se indican algunos aspectos y cualidades que ofrecen las tecnologías de la sociedad de la información, brindando la posibilidad de estirar o comprimir estas dimensiones que hasta ahora no habían sido posibles de ser intervenidas.

### 1.1.9.3 Tiempo-Espacio

Otra de las cualidades identificadas como relevantes en las tecnologías de información y comunicación es que ofrecen la posibilidad, al menos virtual, de romper las barreras del tiempo y del espacio.

A partir de esto surgiría una nueva manera de entender el tiempo introduciéndose conceptos como “tiempo real” o la posibilidad de reuniones “en línea” entre individuos que físicamente se encuentran en diferentes lugares del planeta.

E. Gómez (2003, p. 20) plantea al respecto:

[La] concepción de ambos [tiempo y espacio] ha sido una herramienta básica para entender, o por lo menos para situar, la realidad, tanto en el plano histórico como en el cartesiano y, más allá, en la concepción del mundo. Sin embargo, los conceptos de tiempo y espacio con los que habíamos trabajado tradicionalmente se han visto amenazados ante la emergencia de nuevas configuraciones tecnosociales.

Sin duda que las dimensiones físicas y mesurables del tiempo y el espacio siguen existiendo y no es que hayan sido aplacadas por las nuevas tecnologías. Hoy un metro sigue equivaliendo a cien centímetros y una hora aún está conformada por 60 minutos. Pero eso nada tiene que ver con las transformaciones de “lo real” que se han producido con la llegada de las nuevas tecnologías.

Asimismo, lo que es “real” será aquello a lo que se tiene acceso y se puede conocer (ya sea presencial o virtualmente) y es entonces cuando las TIC permiten extender las capacidades humanas alcanzando espacios a los que antes resultaba imposible acceder.

Se parte de la base que toda experiencia está estructurada y delimitada por el tiempo y el espacio en la que ésta es percibida. Ahora, cuando la percepción de una realidad no se hace de manera directa (presencial), sino que mediada a través de la utilización de una TIC (virtual), entonces el uso de esta tecnología repercutirá en la construcción que se haga de la realidad percibida.

De igual modo, la simulación de la realidad que se haga a través de la utilización de una tecnología no dará como resultado una percepción de algo irreal. Por ello, se hace válida la distinción entre aquella realidad a la que se accede de manera presencial y aquella que se alcanza de forma virtual.

El punto que se plantea, entonces, no es que es que aquello que era real ahora deja de serlo, sino que “la realidad adquiere así una forma de escena virtual, donde todos los objetos, todos los hechos, todas las ideas y todos los seres posibles, tienen potencialmente existencia” (Levis, 1999, p. 121). Esto será a través del uso de aplicaciones tecnológicas. Por tanto, a ese tipo de realidad a la que se accede o se experimenta de manera no presencial, sino mediatizada (por medio de las TIC) se denominará realidad virtual.

Desde esta perspectiva, agrega Levis (1999, pp. 121 y 137): “virtualidad y realidad no se oponen. Lo virtual constituye ... una parte de lo real”. Más tarde, el mismo autor define el concepto de realidad virtual como: “espacio simbólico en el que lo que queda de representación se hace funcional en un inevitable simulacro de inmaterialidad”.

En cuanto a las nuevas dimensiones espaciales, Cuadra (2003, en línea) recoge el siempre entusiasta comentario de Negroponte, quien plantea que: “la distancia tiene cada vez menos significado en el mundo digitalizado ... Muchas veces obtengo respuestas más rápidas

de lugares muy lejanos que de los que están más cerca, porque el cambio de huso horario permite que se me conteste mientras duermo”.

Siguiendo con las transformaciones de lo espacial el teletrabajo resulta un ejemplo claro de cómo las TIC han hecho más vulnerables a las barreras de las distancias. C.Gómez (2000, en línea) plantea con claridad lo siguiente:

El espacio resulta alterado al trabajar los usuarios con soportes ópticos, por un lado, y por otro al establecer intercomunicaciones a través de las redes. La mejor prueba de ello es nuevamente Internet ... Los kilómetros se reducen a segundos, sin embargo, el concepto cultural y las lenguas parecen evolucionar a un ritmo mucho más clásico y lento. Si la geografía física no cambia, sí lo logra hacer la geografía psíquica.

Volviendo al concepto del tiempo, ¿Qué pasaría si en vez de 24 husos horarios se acordara una sola hora para todo el planeta? A continuación se presenta un ejemplo de los nuevos límites del tiempo. Este caso describe la construcción de un tiempo paralelo (o alternativo) a la medición tradicionalmente utilizada hasta ahora (aquella que divide los días en horas, las horas en minutos y éstos en segundos).

Swatch, una de las más prestigiosas fábricas de relojes del mundo, a fines de la década pasada se aventuró en un proyecto que refleja de manera muy clara el fenómeno de las nuevas necesidades de reconfigurar lo que hasta ahora se entiende por tiempo y para ello crearon un concepto que denominaron “*Internet Time*” (1998, en línea).

A continuación se presentan algunos de los textos que fundamentan el proyecto de la fábrica suiza (Swatch, 1998, en línea):

El mundo de hoy requiere una nueva forma de pensar en el tiempo. Swatch ha reinventado el tiempo con “*Internet Time*”. Hoy, la comunicación simultánea con diferentes partes del mundo vía teléfono, Internet, correo electrónico y videoconferencia requieren una verdaderamente revolucionaria forma de ver y manejar el tiempo. Esto permitirá que no haya más zonas horarias ni límites geográficos.

La propuesta que desarrolló esta empresa consistió en dividir el día “virtual y real”, o sea, considerando todo el globo en 1000 beats (nombre dado a la unidad de medición con la que se proponía medir el tiempo). Esta unidad de tiempo permitiría facilitar la comunicación entre personas ubicadas en diferentes lugares del mundo, sin que existiese confusión horaria de ningún tipo.

El 23 de octubre de 1998, los principales directivos de esta compañía relojera junto con Negroponte (director de *Media Lab* del *Massachusetts Institute of Technology*) dieron inicio a este “*Internet Time*”, bajo la siguiente premisa: “El ciberespacio no tiene estación. El mundo virtual está ausente del día y de la noche. El tiempo no está dirigido por el sol, sino por tu propia ubicación en el tiempo y el espacio” (Swatch, 1998, en línea).

A un par de años de haberse lanzado al mundo esta propuesta del “*Internet Time*”, pareciera que la iniciativa no ha tenido la acogida esperada. Sin embargo, el tema no queda resuelto y da cuenta de un fenómeno claro, en Internet y en cualquier comunicación de alcance global el tiempo virtual no es igual al tiempo del mundo real.

El fenómeno de la inmediatez en la sociedad de la información (SI) ha adquirido tal protagonismo que aquellas tecnologías que pueden comunicar o intercambiar información en “tiempo real” están por sobre aquellas que lo hacen de manera diferida. Levis (1999, pp.125-127) plantea que este “tiempo real” se puede considerar como el eterno presente de la realidad digitalizada y que podría entenderse como un nuevo tipo de temporalidad o como la ilusión de la perpetuidad. Cuestión similar a la que intentó imponer Swatch (1998, en línea).

Acordes con estas nuevas necesidades de reconceptualizar las formas de medir el tiempo y el espacio que surgen con la globalización de las tecnologías de información y

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
comunicación (TIC) en la SI, Ramírez y Anzaldúa (en Font y Sánchez [coord.], 2000, pp.239-264) plantean que la superación de los obstáculos del tiempo y el espacio generan una nueva concepción de estas dimensiones, y hacen que los habitantes del planeta tengan una idea de cercanía que antes no experimentaban.

La reflexión en torno a los fenómenos de la compresión del tiempo y el espacio que se están produciendo a raíz de las TIC, se orienta hacia un entrecruzamiento de estas dimensiones, cuestión que tiene directa relación con la ubicuidad de la información, las telecomunicaciones interactivas y recíprocas entre las personas que produce un ciberescenario virtual y no adscrito a un espacio fijo. Es probable que estas dimensiones sigan siendo sometidas a reconceptualizaciones a medida que las características de las TIC continúen el proceso transformador que hasta ahora han seguido.

#### 1.1.9.4 Control

Otra de las características que definen a las TIC es que son herramientas de control y vigilancia. Esta idea no es nueva, ya a mediados del siglo pasado Wiener al desarrollar los principios de la cibernetica moderna la rotulaba como “la ciencia del control”.

Hoy, este principio se mantiene absolutamente vigente en la utilización de las TIC. El control, al igual que las tecnologías en general, puede ser utilizado para fines positivos como monitorear enfermos, proteger zonas de incendios, controlar el tránsito o la delincuencia. Sin embargo, usos como espionaje, control de la vida privada, intromisión en los usos del teléfono, control de los gastos bancarios o del correo electrónico son prácticas reprobables que parecieran ir en aumento.

En este apartado se indicarán algunos casos que ilustran cómo los habitantes de la sociedad de la información se encuentran cada vez más expuestos a nuevos mecanismos de control. Sólo a modo de reflexión se propone la interrogante: ¿Qué ocurrirá cuando el control sea tal en la sociedad de la información que ya no haya donde esconderse?

Contemporáneo a Wiener, Orwells escribió una novela, llamada “1984”, en la que preveía una sociedad del futuro próximo imaginando cómo sería la vida en aquel lejano año mil novecientos ochenta y cuatro.

El novelista narra una sociedad autoritaria en la que sus habitantes estaban sometidos por el control total y cuyo principal vigilante sería el “gran hermano”. Éste, representado en los medios de comunicación controla y castiga duramente a aquellos individuos que desafían las disposiciones de la autoridad.

El motivo por el que se hace referencia a esta novela es porque a pesar de ser ficción, acierta en algunos elementos, que aunque no resulten deseables, forman parte de otra de las caras de la sociedad de la información.

Burch et al. (2003, p. 3, en línea) plantea, y esta vez no desde la ficción, que con motivo de los ataques producidos en EUA el 11 de septiembre de 2001, el gobierno de ese país activó un plan militar de manejo estratégico de la información denominado 4CISR (sigla en inglés) que facultaba a sus mecanismos de seguridad a intervenir en los campos de: “Comando, control, comunicación, computadoras, inteligencia, vigilancia y reconocimiento”

Whitaker (1999) en su obra *El fin de la privacidad* previene sobre el uso de las TIC como herramientas de control no sólo en cuestiones de seguridad nacional, sino que en una infinidad de otros campos. A continuación un extracto de su texto:

La revolución de la información y el auge de la sociedad informatizada están reconstruyendo actualmente las estructuras del poder a escala global. A veces, por ejemplo, el correo electrónico no es tan privado como parece. Los empresarios pueden controlar cada uno de los movimientos de sus trabajadores a lo largo de toda la jornada. Los ministerios de Hacienda conocen todos los detalles de la economía

personal y profesional de los ciudadanos. Códigos de barras y tarjetas de crédito. Domiciliaciones y otros datos bancarios, incluso ‘tarjetas inteligentes’ que transmiten el historial médico y criminal y métodos de seguridad capaces de leer el ADN, son una pequeña muestra de esa gran cantidad de información privada que ya se mueve en ámbitos corporativos. Datos que, a su vez, pueden ser combinados y utilizados para confeccionar perfiles individuales o de grupo potencialmente mucho más detallados que los informes que pudieran elaborar en el pasado las policías estatales y las agencias de seguridad.

Deseable sería que la intervención en la vida privada de los individuos se limitara única y exclusivamente a cuestiones de orden policial. No obstante, esto pareciera ser sólo una manera ingenua de entender el poder panóptico, vigilante e intimidador de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

Existen algunos autores que plantean que tras la tecnologización existen planes velados: “no es accidental que los gobiernos sean tan activos en la promoción y en el uso de las TIC. La informática y las redes de telecomunicaciones son poderosas herramientas para controlar y supervisar las actividades de personas” (Levis, 1999, p. 87).

Whitaker (1999, p. 11) agrega que: “las nuevas tecnologías de vigilancia, son desarrolladas y empleadas en una miríada de modos de control social y en numerosos contextos cotidianos. Tales tecnologías son alarmantes en la medida que pueden hacer transparente a gente corriente”.

Burch et al. (2003, p. 192, en línea), por su parte, agrega que: “Uno de los mayores [peligros de las TIC] es la enorme capacidad para implantar sistemas de vigilancia, monitoreo, establecimiento de perfiles personales, rastreo del comportamiento individual, almacenamiento y eventual abuso de datos íntimos, entre otros”.

No obstante lo expuesto hasta aquí estos instrumentos de control no se restringen a cuestiones de seguridad pública, sino que abarcan otros campos como el comercial, donde el uso de las TIC puede proveer de la información necesaria para que agentes de la bolsa puedan cambiar de manos miles de millones de dólares.

Desde esta perspectiva las líneas básicas del poder y los controles del saber estarán en manos de quienes poseen las claves de la innovación tecnológica capaces de regular la información antes que otros, a fin de generar beneficios para un determinado grupo, empresa o consorcio (Vázquez, c.2003, en línea).

Maldonado (1998) lo señalaba cuando planteaba las desventajas del teletrabajo. Entonces el autor indicaba que el nivel de control que alcanzarían los directivos sobre los teletrabajadores llegaría a niveles inquietantes ([ver 1.1.6](#)).

La instrumentación mediática admite grados y escalas diferentes de manipulación de control, censura y desinformación. A continuación se presentan algunos ejemplos de los diferentes grados de vigilancia que permiten las tecnologías de información y comunicación (TIC):

**Control ciudadano:** en EUA unos 100 organismos federales comparten sus datos, con las compañías financieras de análisis crediticio. Con este cruce de información el 80% de los ciudadanos tienen sus vidas, íntegramente retratadas en los ordenadores del gobierno y las corporaciones. Allí está registrado cómo saldan sus préstamos, educan a sus hijos, o pagan sus alquileres ... Las causas son variadas: control fiscal, seguimiento ideológico y un abusivo uso de técnicas de marketing directo sobre los consumidores / usuarios (Blejman, en línea).

**Internet restringido:** un estudio realizado por la Escuela de Derecho de la Universidad de Harvard señala que China es el país con la mayor y más estricta censura en Internet. El Estado chino pretende controlar el flujo de información aprovechando el hecho que Internet dispone de puntos de control comunes en todo el mundo, lo que

facilita su interés por filtrar la información. Este país ha bloqueado unas 19.000 páginas y 17.000 cibercafés fueron clausurados durante el año 2002 (Mkgego, 2003, en línea). Otra fuente agrega que con el pretexto de defender la seguridad nacional o preservar la unidad o valores nacionales, países como Cuba, Ucrania o China continúan ejerciendo algún tipo de control sobre los contenidos de la Red. A pesar de que se espera que China sea la segunda población de internautas en el mundo, más de 30.000 personas se encuentran empleadas actualmente, controlando sitios web, salas de *chat* y correos privados (Cáceres, 2003, en línea).

**Vigilancia global:** la *National Security Agency* (NSA) es la agencia norteamericana responsable de la protección, desarrollo y control de las comunicaciones militares y administrativas, el desarrollo de las tecnologías de la información, la seguridad de las redes informáticas, el espionaje vía satélite y hasta la coordinación de la guerra en el espacio: "la agencia es el mascarón de proa de un pacto de recogida de información entre los EUA y los servicios de información de Reino Unido, Canadá, Australia y Nueva Zelanda ... Sus atribuciones han ido aumentando en poder a partir de las décadas 70 y 80 cuando se puso en marcha la red Echelon. En todo el mundo, todas las comunicaciones por correo electrónico, teléfono y fax son regularmente interceptadas por Echelon, cuyos ordenadores extraen de la masa de informaciones los mensajes que contienen palabras-clave sensibles" (Rivière, 1999, citado por Sierra, 2003, en línea).

La sociedad de la información o la sociedad del control de la información, está equipada con una batería de tecnologías de información y comunicación (TIC) que permiten usar la información como una herramienta de control. Si la información es poder, aquí tenemos la máxima expresión de ello.

Para concluir con el tema del control, Levis (1999, p. 107) vuelve sobre esta idea de las características duales de las TIC, haciendo referencia a la contradicción que existe entre el potencial tendencialmente liberalizador de las TIC y el riesgo de control social inherente a su propia naturaleza.

### 1.1.9.5 Interactividad

La quinta y última de las características de las TIC que serán analizadas en este texto guarda relación con la interactividad. Probablemente sea ésta la más popular cualidad de las TIC. A continuación se propone la definición de interactividad que aporta Lister et al. :

Técnicamente es la capacidad que tiene el usuario de intervenir en los procesos computacionales y ver los efectos de la intervención en tiempo real. También utilizada en Teoría de la Comunicación para describir la comunicación basada en el diálogo y el intercambio (2003, p. 388).

El análisis en que se hará referencia al concepto de interactividad guardará especialmente relación con el primer aspecto de la definición. O sea, la capacidad técnica de intervención y creación de contenidos que ofrecen las TIC.

Berners Lee (1999a, en línea), el inventor de la *World Wide Web*, plantea que la palabra interactivo (*interactive*) resulta compleja en un sentido, porque la gente entiende diferentes cosas de ella. En una entrevista publicada en la Red el padre de la triple "w" señaló que lo que él quería es que la web fuera un espacio interactivo, donde cualquiera pudiese editar y producir sus propios contenidos. La definición de lo interactivo que Berners Lee propone incluye no sólo la posibilidad de elegir, sino también la capacidad de crear.

Aquí se hace referencia a la más avanzada de las etapas propuestas en la pirámide de la sociedad de la información, la de "apropiación de las TIC" que se basa en la capacidad de generar contenidos por parte del usuario ([ver 1.1.8.3](#)).

En la interactividad hay un alto grado de participación de los usuarios en la generación y transmisión de mensajes. Esta versatilidad permitirá que el usuario defina tanto los contenidos como los propósitos para los cuales utiliza las TIC.

Esta cualidad de las TIC facilita una relación dialógica o semi conversacional simultánea y mutua permitiendo a los individuos desarrollar dos tipos de interactividad: la primera de éstas será la interacción persona-máquina [*human computer interaction, HCI*]; la segunda será la interacción persona-máquina-persona [*computer mediated communication, CMC*] (C.Gómez, 2002, pp.287-305).

A continuación se describen los dos tipos de interactividad señalados, HCI y CMC:

**HCI (Human-Computer Interaction).** Este tipo de interacción se produce cada vez que: un individuo utiliza un cajero automático para obtener dinero, realiza un trámite a través de un *call center* automatizado, busca un libro en la base de datos digital de una biblioteca o compra un vuelo a través de Internet.

HCI es un tipo de interacción y, a la vez, un enfoque de investigación que estudia las características del intercambio que se producen entre una persona y una aplicación de tecnología de información. Esta relación bidireccional entre persona y tecnología estará determinada por la combinación de cuestiones tecnológicas y sociales. Para alcanzar una adecuada interacción persona-máquina incidirán elementos como; el *hardware* y *software* utilizado; los mapas mentales del usuario, las funciones que desempeña el sistema, los tipos de tareas requeridas por el individuo, el diseño y otros ([ver 1.5.2](#)).

La masificación de las tecnologías, la reducción de sus costos y el incremento en la productividad son algunos de los elementos que llevan a que las organizaciones busquen automatizar sus procesos, favoreciendo que haya cada vez más interacciones de personas con máquinas. Un ejemplo de ello, ha sido el uso masivo que están haciendo de las TIC los gobiernos en su relación con los ciudadanos, produciendo que este tipo de interacción persona-máquina se incorpore cada vez más en los hábitos cotidianos de la sociedad de la información (Cobo, 2003).

**CMC (Computer Mediated Communication).** Kerckhove (1999, p. 21) hace referencia a este tipo de intercambio mediatisado, planteando que: “la interactividad es la relación entre personas y el entorno digital definido por el *hardware* que los conecta a los dos”.

El desarrollo de las nuevas tecnologías y el auge que han tenido las más recientes aplicaciones (como los mensajes cortos por celular o el uso del MSN Messenger) siguen abriendo nuevos campos en el mundo de la interacción entre personas a través de las TIC. Con esto se ofrece una oportunidad sin precedentes de aplicaciones tecnológica que facilitan la transferencia recíproca de información entre individuos.

Sin embargo, esta hiper-conexión no es sinónimo de comprensión entre las partes. De hecho, el desarrollo de investigaciones basadas en la CMC (comunicación medida por computadora) tendrá como tarea potenciar y contribuir en la resolución de los malos entendidos que se producen en las prácticas comunicativas entre personas mediadas por tecnologías.

Uno de los problemas más recurrentes en este tipo de interacción tiene que ver con la mala interpretación o decodificación diferenciada entre los mensajes intercambiados entre emisor y receptor (Lister et al., 2003, p.22).

Algunas de las causas con que se explica la incomprendimiento entre dos individuos que realizan CMC tienen relación con: la pobreza simbólica que aún tienen los mensajes que transmiten estas aplicaciones; la alta carga de incertidumbre y la ambigüedad interpretativa que se produce en el receptor de cada mensaje. Wilbur plantea que:

Aunque el desarrollo iconográfico permita encontrar significaciones icónicas-gráficas, éstas son parte del menú establecido. Incluso en los sistemas de mayor éxito actual

como el *ICQ*, el *MSN Messenger*, o el *Messenger de Yahoo*, donde es común el uso de sonidos, íconos y el intercambio de fotografías, la base de la interacción sigue siendo textual (2000, citado en E. Gómez, 2003. p. 51).

Al respecto Piscitelli (2002) plantea: “la escritura liberó al pensamiento humano de los confines del tiempo y del espacio, pero debió sacrificar la interactividad de las conversaciones presenciales” (p.164). Como consecuencia, los comportamientos comunicativos que se producen en la CMC son clasificados según la similitud o diferencia que éstos tengan en comparación con la comunicación cara a cara.

Moreno (2001, p. 108, en línea), apuesta por una complementariedad entre CMC y la comunicación cara a cara:

El enunciado suele ser: eso de la interactividad es una falacia, la interactividad se da, exclusivamente, en el diálogo. Naturalmente, el diálogo es la máxima expresión de la interactividad ... Pero la interactividad no se agota en el diálogo y es posible producir diversos niveles de interactividad sin que sean excluyentes.

A continuación se agrega un ejemplo que refleja de qué manera la interacción, a través de las TIC, se ha convertido en una herramienta no sólo de comunicación, sino que de organización e incluso de movilización social. La información se obtuvo de un reportaje publicado en el *Semanario Avanzada* (Ferruca, 2004, pp.20-22):

Como resultado de los atentados terroristas producidos durante la mañana del jueves 11 de marzo de 2004 en los trenes de la ciudad de Madrid (España) se registró un incremento de 725% de las llamadas de teléfono fijo a móvil. Así lo informó la operadora Telefónica Móviles (Ferruca 2004).

Sin embargo -señala el mismo autor- después del ataque del 11-03-04 se realizaron manifestaciones en la ciudad como rechazo a los responsables políticos de la tragedia. En cuestión de horas el mensaje llegó a algunos aparatos de Barcelona. Internet también hizo lo suyo. Los foros, la mensajería instantánea (*messenger*), las bitácoras y las listas de correo trabajaron a pleno rendimiento. Utilizando *flash-mob* y mediante teléfonos celulares parecidos a los que ese jueves activaron diez bombas colocadas en cuatro trenes de cercanías, cientos de personas se concentraron frente a las sedes del Partido Popular en Madrid, Barcelona, y otras 10 ciudades más.

Delclós, experto en tecnologías, explicó en el reportaje de Ferruca (2004), que sin lugar a dudas el móvil (celular) fue una herramienta fundamental para la convocatoria de las concentraciones que lograron movilizar a miles de españoles durante los días posteriores al ataque ferroviario.

### 1.1.10 Perspectiva socio-técnica

Al concluir con la descripción de estas 5 características de las tecnologías de información y comunicación (TIC) se espera haber transmitido de alguna manera el grado de preponderancia que han adquirido estas herramientas en la vida de quienes habitan la sociedad de la información.

El tratamiento de temas como el control informacional de las personas, la ciborgización del persona o la encapsulamiento del tiempo-espacio podrían ser interpretados como una propuesta “pseudotecnologizante”, lo que dista mucho de entender las TIC como un complemento, prótesis o punto de apoyo. El desafío estará justamente en conseguir que en la sociedad de la información las tecnologías no adquieran más relevancia que quienes las utilizan. Para ello habrá que considerar el desarrollo de conocimientos en aquellas materias relacionadas con mejorar, facilitar, simplificar, flexibilizar y aproximar las aplicaciones tecnológicas a las necesidades e intereses de quienes las requieren.

Desde esta perspectiva ahora se presentan algunas reflexiones finales de este capítulo que van orientadas justamente hacia el desarrollo de una mirada socio-técnica capaz de integrar los valores culturales con las potencialidades tecnológicas, combinando y complementando las características del persona y de las máquinas.

### 1.1.11 Críticas y comentarios

Para terminar con el análisis de la sociedad de la información (SI) y las aplicaciones que están desarrollando sus habitantes en el campo de las tecnologías de información y comunicación, se presentan reflexiones que, lejos de querer ser concluyentes, proponen algunas inquietudes o comentarios provenientes de la investigación hecha en este texto.

En primer lugar sería oportuno entender que hablar de tecnologías no es profetizar sobre el futuro, sino que sumergirse en un tema de especial actualidad.

La irrupción de las tecnologías de información y comunicación (TIC) está participando e influyendo en el proceso de desarrollo de las sociedades actuales. En este contexto adquieren especial relevancia las tecnologías en la relación entre los individuos, por lo que resulta de enorme importancia conocer las ventajas y limitaciones de la utilización de estos instrumentos.

La tendencia actual pareciera orientarse hacia una suerte de homologación, al menos aproximación, entre las estructuras que conforman las TIC y las formas de organizarse de los individuos de la sociedad informacional. Convergencia, reticularidad, flexibilidad no serán sólo características de las nuevas tecnologías sino que también un patrón referencial que rige el modo de entender la sociedad de la información.

Las TIC deben ser entendidas como un instrumento y no como un fin en sí mismas. Si bien en la “ola agrícola” (para usar el concepto de Toffler) el hombre tuvo que conocer, estudiar e incluso adaptarse a muchos de los requisitos que el trabajo de la tierra demandaba, ahora es necesario avanzar en el conocimiento de las TIC y los usos que se hacen de la información.

Por ejemplo, si en la interacción mediada por computadoras (CMC) aún se presentan problemas de entendimiento entre los sujetos comunicantes, el desafío estará en adaptar las TIC a las necesidades comunicativas de los actores, para que no ocurra, como muchas veces, que los sujetos interactuantes deban hacer un especial esfuerzo por evitar los “ruidos” o malentendidos propios del uso de las tecnologías en el proceso de interacción.

Desde aquí parece significativo y casi impostergable avanzar en el desarrollo de investigación aplicada que permita conocer y adaptar las nuevas tecnologías a los requerimientos comunicativos de las personas. El campo de la “usabilidad” adquirirá especial relevancia en esta tarea, que tendrá relación con estudiar las TIC desde la perspectiva del usuario ([ver 1.5.3.3.1](#)).

Wolton, pensador francés inscrito en esta línea, propone una mirada escéptica o al menos distante de cualquier fanatismo tecnologizante. Desde esa posición plantea la relevancia de poner en el centro del análisis no a los desarrollos tecnológicos, sino las necesidades comunicativas de las personas, cuestión que es atendida desde la ya descrita disciplina de la comunicología ([ver VI.I](#)).

Este francés suscribe que no basta con que los hombres intercambien muchas informaciones para que se entiendan mejor, lo que cuenta son los marcos culturales y sociales de interpretación de las informaciones, no el volumen o la diversidad de estas informaciones. Es necesario valorar al receptor, al usuario final, éste –dice Wolton- es el rompecabezas de la comunicación.

Finalmente, Wolton (2000a; 2000b, en línea) advierte que existe un riesgo en el hecho de que todo el mundo esté fascinado con los logros de Internet y sueñe con convertirlo en el soporte de nuevas relaciones humanas, ya que la velocidad de intercambio de imágenes, de

sonidos o de datos no bastan para percibir por sí misma una mejor comprensión. Pasar de la interacción a la intercomprensión exige mucho más tiempo y esfuerzo.

Más celulares y más computadoras conectadas a Internet no conllevan a que se logre una comunicación eficaz entre las personas. Por tanto, aún queda mucho camino por avanzar en la construcción teórica y experimental de este campo.

Para culminar con este capítulo se plantea que uno de los errores que se suele cometer es que las personas y organizaciones se equipan con tecnología de punta, sin antes preguntarse: ¿Qué es lo que queremos y qué tecnología necesitamos para ello, considerando nuestras características económicas, culturales, idiosincrasia, etcétera? La omisión de esta pregunta muchas veces lleva a invertir en una tecnología que no es la apropiada, que no facilita el entendimiento entre las partes y que no da los resultados esperados, cuestión que ocurre, en buena medida, porque pareciera que se busca resolver con las tecnologías aquellas falencias comunicacionales que no se han podido atender en la comunicación entre personas.

Desde una perspectiva más general, este apartado introductorio establece un marco de análisis que en los próximos capítulos será estudiado desde diversos puntos de vista. En el siguiente capítulo se profundizará sobre este tema pero proponiendo una descripción conceptual del uso de la información, precisando las virtudes y desventajas que el componente tecnológico incorpora en la comunicación, ya sea en la interacción entre personas o en aquella que se produce entre individuos y organizaciones. Todos estos elementos irán configurando lo que luego se presentará dentro de un modelo reticular, denominado Modelo Retroactivo.

## 1.2 Cambio e intercambio

### 1.2.1 Preludio

Este capítulo desarrolla un análisis de los efectos que tiene el fenómeno de la sociedad de la información (SI) en el funcionamiento de las organizaciones contemporáneas.

Este apartado continua con la premisa que plantea que, en ciertas sociedades desarrolladas y bajo determinadas condiciones, se está tendiendo a un modelo al que algunos han bautizado como [informacional](#) ([ver 7.1](#)).

Los apuntes, teorías y autores que se expondrán a continuación serán utilizados para desarrollar un análisis descriptivo de este fenómeno de la SI, pero en esta oportunidad centrado en el campo organizacional. Desde aquí se revisa cómo las interrelaciones, dinámicas y procesos en los que participan las organizaciones de hoy en día pueden ser estudiadas desde una perspectiva informacional, reticular y sujeta a permanentes transformaciones.

El tejido de la telaraña, o de la red de telarañas, se puede extrapolar desde la estructura de Internet a las interdependencias que se producen entre las organizaciones, comunidades o individuos en *networks* de distinta escala y complejidad. Desde esta perspectiva la información será un insumo de intercambio, irremplazable e inagotable.

Sin duda que este análisis estará influenciado por modelos del *management*, provenientes de la escuela sistémica, intencionada por el autor con el fin de facilitar un análisis de corrientes de pensamiento que resultan inalienables entre sí.

Tal como se indicó previamente, el presente apartado ofrece un marco conceptual en el que se presentan e interrelacionan principios y definiciones sobre el uso de la información, a través de las plataformas tecnológicas, que en el siguiente capítulo ([ver 1.3](#)) serán utilizados en la elaboración de un modelo comunicológico (denominado Modelo Retroactivo), el cual propone una representación holística de cómo se gestionan las comunicaciones a través de las tecnologías interactivas, ya sea entre individuos, organizaciones u otros colectivos.

### 1.2.2 La sociedad de hoy

Si pudiésemos hablar de las cuatro grandes revoluciones comunicacionales de la historia de la humanidad, compartimos con quienes las sistematizan como: la invención de la escritura, el inicio del libro escrito, la incorporación de la imprenta y la irrupción de las nuevas tecnologías de información y comunicación. En esta última, la materia prima es la información y su producto el conocimiento (Drucker, 2000, pp. 149-150)<sup>17</sup>.

Vivimos en una época de cambios e intercambios y las nuevas tecnologías de información tienen mucho que decir en todo esto. El tema no está en la capacidad de bits por segundo que pueden transferir las tecnologías de información y comunicación (TIC), sino en cómo éstas inciden en los ciclos de transformación de la sociedad en que vivimos y en nuestra definición de la realidad circundante.

Esta nueva mirada de la sociedad actual, como ya se expuso en el capítulo anterior, se encuentra en plena evolución y está inserta en un universo de informaciones que dan acceso a

<sup>17</sup> Esta descripción, de las revoluciones comunicacionales de la historia de la humanidad, responde a la perspectiva particular del autor citado, quedando abierta a los matices y diferencias propias de cada disciplina del conocimiento.

nuevos conocimientos, procesos de aprendizaje y, por sobre todo, un entorno complejo y permanentemente cambiante. Las organizaciones que han asimilado este fenómeno han requerido invertir recursos, tiempo y energía buscando utilizar de la manera más provechosa posible la información de su entorno. Se ha procurado hacer de Internet la pieza paradigmática de esta nueva revolución. Coincidimos con aquellos autores que indican que una de las cualidades de mayor valor de esta “red de redes” es que sea un medio de comunicación y, a la vez, una forma de organización.

El poder de Internet no está sólo en la cobertura que alcanza o la transmisión de inimaginable cantidad de información, sino que también en el hecho de que esté estructurada sobre la base de una malla reticular donde todos sus actores son consumidores y potenciales generadores de nuevos conocimientos.

Tal como se indicó en el capítulo pasado cuando se hacía referencia en la pirámide de la sociedad de la información ([ver 1.1.8](#)), una cosa es que uno se pueda conectar “a” Internet (como quien accede a cualquier medio de comunicación unidireccional), pero otra muy distinta es la posibilidad de conectarse “mediante” Internet (como un medio de transporte multidireccional que nos permite reunirnos, virtualmente, con quienes requerimos). Estas diferencias aparentemente sutiles muestran un concepto que hasta hoy no era tan evidente: las relaciones e interdependencias se entrecruzan y flexibilizan bajo un esquema reticular, donde los individuos, comunidades y organizaciones pueden estar (inter) conectados entre sí sin límites de tiempo o espacio.

Sin embargo, este panorama tampoco se puede limitar a una nueva tipología de relaciones e interdependencias, puesto que existe un elemento central estrechamente relacionado a esta reticularidad que es el intercambio inagotable, multidireccional y en continuo aumento de la información.

Las nuevas tecnologías, en un breve período, han podido multiplicar sus capacidades de transmisión, reproducción y almacenamiento de la información casi hasta niveles no imaginados. Los resultados de este fenómeno han sido tales, que hoy estamos viviendo tiempos de sobre-información en los que cuesta un enorme esfuerzo poder analizar y discriminar aquella información que sí resulta útil y re-aprovechable de aquella que no lo es.

Otro elemento de gran importancia para analizar el fenómeno actual, vinculado al intercambio de la información, es la revalorización del conocimiento dentro del proceso de gestión de las organizaciones. Hay quienes dicen que en la era industrial, lo importante era la musculatura del proceso productivo que hacía el trabajo, ahora el protagonismo lo tiene el pensamiento creativo y generador de nuevas ideas, pero para lograr una adecuada gestión de la información, se requiere incorporar canales que provean retroalimentación de los cambios que provienen del entorno. Estos contenidos, si son tratados de manera adecuada, podrán ser transformados en conocimiento para la organización, generando ideas, acciones y procesos orientados a una mejoría en su gestión.

### 1.2.3 Dato, Información y Conocimiento (diferencias y dependencias)

Dato, información, y conocimiento. Estos tres elementos serán herramientas prioritarias para estudiar el tratamiento que las organizaciones dan a la información. Por ello, resulta necesario acotar y precisar qué entenderemos por cada uno de estos conceptos. Esta definición conceptual ayudará a no caer en confusiones que muchas veces produce el trabajar con significantes tan interdependientes entre sí. Coincidimos con Alet (2001, p. 65), cuando comenta que: “Internet ofrece un potencial ilimitado de datos, pero su gran inconveniente es la dificultad de convertirlos en información útil y aprovechable para ser convertida en conocimiento”.

### 1.2.3.1 Dato

1.- Antecedente necesario para llegar al conocimiento de algo. 2.- Registro en un código convenido de la medida o de la identificación de ciertos atributos de un objeto o de un suceso. 3.- Noticia de un detalle o circunstancia que sirve para ayudar a formar una idea sobre un asunto. 4.- Realidad(es) concreta(s) en su estado primario. (Cf. Real Academia Española [RAE], 2001; Molliner, M., 1983; Stair et Ralph, Reynolds, 1999, p. 5; Pérez González, 2001, p.362).

### 1.2.3.2 Información

Dada la importancia que adquiere este concepto para esta investigación, se revisaron obras de diferentes autores que trabajaron en la construcción de definiciones que describen lo que ellos entienden por “información”.

A continuación se presentan diferentes definiciones y características sobre lo que siete académicos describen como información:

-**Cornellà** (2002), precisa lo siguiente: datos con sentido, con un significado o utilidad y que guardan relación con un contexto. La información se puede dividir en estructurada y no estructurada.

-**Choo** (1999) agrega que ésta: “sólo es útil cuando el usuario ha encontrado significado en ésta, y al mismo fragmento de información objetiva se le puede dar significados subjetivos muy diferentes por parte de diferentes individuos” (p.36)

-**Bück** (2000) comenta al respecto que ésta: “puede ser infinita ..., en cambio el conocimiento, tiene límites. Por tanto, se produce una fuerte pérdida entre la información recibida y su integración y su uso en la acción” (p.24) “No falta la información como tal sino sus posibilidades de explotación, de racionalización y de organización” (p.94).

-**Muzard** (2000, en línea) menciona que: “se impone como un producto en sí”.

-**Edwards** (1998) indica que “se refiere al conjunto de datos, que cuando se interpretan y comprenden, proporcionan a los usuarios del sistema un conocimiento de algún tipo”(p.148)

-**D. Rojas** (1998, en línea) precisa al respecto que ésta: “puede ser vista desde dos perspectivas: la información “sintáctica” (que se refiere al volumen de la organización) y la información “semántica” (que se refiere a su significado)” (p.13-14)

-**Briet** (1951) la define como: “signo físico o simbólico conservado, cuya intención es representar, reconstruir o representar un fenómeno físico o conceptual”.

Cada uno de estos académicos propone elementos de utilidad para la operacionalización de este concepto. Los elementos especialmente relevantes sobre la información -a los que estos autores hacen referencia- están orientados a describirla como un conjunto de datos o antecedentes, que representan un determinado fenómeno bajo un significado y contexto específico que hacen que esta sea subjetiva. Además, se propone que la información puede ser categorizada en diferentes clasificaciones como: estructurada y no-estructurada o sintáctica y semántica.

Sin embargo, para esta investigación se utilizará esencialmente la definición propuesta por Briet (1951) que desde nuestra perspectiva se presenta como la más completa y apropiada, pero a esta definición se le incorporan algunas características sugeridas por el resto de los otros autores aquí presentados. De este modo se buscará aproximar la significación de este vocablo al uso que hoy se le da a la información a través de las nuevas tecnologías, aspecto que resultará de especial relevancia durante el desarrollo de este estudio.

Para esta investigación se entenderá información como: “**signo físico o simbólico, conservado o registrado cuyo propósito es representar, reconstruir o demostrar un fenómeno físico o conceptual. La información tiene valor en sí misma al apoyar todo proceso interactivo. Puede ser vista desde dos perspectivas: la información ‘sintáctica’ (que se refiere al volumen de la organización) y la información ‘semántica’ (que se refiere a su significado)**”.

Desde una perspectiva más analítica se puede plantear que la información es la materia prima de la sociedad actual y se impone como un producto en sí. Es por naturaleza volátil, efímera y tiene una rápida obsolescencia, no tiene porqué aportar o transmitir un conocimiento aplicable. Su valor añadido no está en su contenido, sino en su posible explotación futura mediante el conocimiento. Es cierto que la información es pasiva, pero tampoco se debe olvidar que puede activar el saber. Representa una forma de transmisión de un conocimiento (Cf. Bück, 2000, pp. 24-25; Muzard, 2000, en línea; Edwards, 1998, p. 148).

La relación entre información y conocimiento es estrecha y muchas veces resulta difícil de definir los límites entre ambos conceptos. A continuación se presentan algunas características sobre lo que se entiende por conocimiento.

### 1.2.3.3 Conocimiento

Este concepto debe asociarse a la creación de nuevas ideas. Conocimiento es acción y está en constante evolución. El conocimiento es un acto humano que se basa en la interpretación de datos para actuar en un contexto determinado y reside fundamentalmente en las personas. Se obtiene en la aplicación específica y se enriquece cuando se comparte (Cf. Arbonés, 2004, en línea; Alet, 2001, pp. 161 y 185; Bück, 2000, p. 23, Muzard, 2000, en línea). Nonaka, entre otros, lo define como algo intangible que reside en un espacio común, que puede hacerse tangible y transferible, pero cuando se separa de su contexto se transforma en información (Cf. Nonaka y Takeuchi, 1998; Lim y Klobas, 2002, pp. 420-432).

Los límites entre los conceptos de información y conocimiento no siempre resultan tan fáciles de determinar. Algunos autores plantean que ambos son inseparables. Este documento desarrolla la idea de que entre ambos existen diferencias que se debe procurar no omitir:

El conocimiento parece más difícil de separar que la información. La gente trata a la información como si fuera una sustancia que se contiene a sí misma; es algo que la gente toma, posee, transmite, coloca en una base de datos, pierde, encuentra, escribe, acumula cuenta, compara, etcétera. El conocimiento, en cambio, no se adapta de igual manera a las ideas de enviar, recibir y cuantificar; es difícil tomarlo y transferirlo (Brown y Duguid, 2001, p.97).

### 1.2.4 Gestión de la información

Una vez planteadas estas definiciones, a continuación se exponen algunas consideraciones sobre la gestión y tratamiento de la información. Antes de ello se indican dos condiciones que se circunscriben a la información y sus cualidades:

#### 1.2.4.1 Negentropía (entropía negativa)

La primera condición es que la información desde un punto de vista sistémico es un insumo que facilita el orden y la organización. La información permite la negentropía de la organización y la reducción de su complejidad. Los procesos de recepción y utilización de la información permiten adecuarse a las contingencias que provienen del entorno (Cf. Von Bertalanffy, 1968, p. 42; Wiener, 1988, pp. 17-18).

### 1.2.4.2 Infoxicación

La segunda cualidad de la información es que una utilización irracional y desorganizada de ésta llevará a la infoxicación. Esto significa que dado que existe demasiada información sin calidad se necesita tiempo y trabajo para seleccionar y jerarquizar aquello que resulta relevante y útil para la organización (Cornellà, 2002 pp. 126-127).

Negentropía e infoxicación ambas condiciones podrían ser vistas como contradictorias entre sí, pero será el tipo de tratamiento que se dé a la información lo que incidirá en si ésta contribuye a disminuir los niveles de complejidad de la organización, o por el contrario, es la causante de un estado entrópico [caótico] ([ver 1.3.4.6](#)).

“La información de actualidad: abierta disponible, gratuita va perdiendo protagonismo, y centralidad... La información empieza a medirse –cada día más- en relación con su utilidad, rentabilidad o aplicación” (Moragas, 1997, pp. 149-156). Más que nunca el entorno de la organización es una fuente inagotable de información, tal como plantea Moragas, el desafío ya no está sólo en tener acceso a ella, hoy el valor está en darle un adecuado tratamiento. La información que ha ingresado a uno de los canales de la organización debe ser analizada, estructurada en protocolos y almacenada en formatos o soportes que permitan un fácil acceso y aprovechamiento de ella.

Hoy más que nunca se habla de organizaciones abiertas, permeables a su entorno, que capten y se adapten a los “*input*” que provienen de su ambiente externo. Cornellà (2002), comenta al respecto: “disponer de mejor información, puede llevar a conseguir mejores resultados, sólo si la organización está preparada para usar esa información de forma inteligente” (p. 96).

Las tecnologías se han convertido en una herramienta no siempre eficaz para el tratamiento de la información. Por mucho que la organización cuente con profesionales de la información e instrumentos tecnológicos (*software, datawarehouse, datamining, etcétera*) para su adecuada administración, muchas veces los resultados del tratamiento informacional no son los deseados ¿Qué es lo que falla entonces?

La información es un material ilimitado, no así, la capacidad para almacenarla (Bück, 2000, p. 24), lo que obliga a que las organizaciones desarrollen un procesamiento circular e iterativo constituido por diferentes etapas: recibir, analizar, seleccionar, intercambiar y difundir información en una dinámica de permanente actualización que se sustituya aquella que va quedando desfasada (questión que ocurre cada vez más rápido).

### 1.2.4.3 Análisis, almacenamiento y acceso

“No falta la información como tal, sino sus posibilidades de explotación [acceso], de racionalización [análisis] y de organización [almacenamiento]” (Bück, 2000, p. 24). Dado que existe muchísima literatura y altamente especializada sobre este tema (Cf. García, 2000; Menguzzato y Renau, 1991; Soy, 2003; Choo, 1999; D. Rodríguez, 2002, Cornellà, 2002; entre otros), sintetizaremos los principales aspectos del tratamiento de la información en la organización en lo que hemos llamado, las tres A (análisis, almacenamiento y acceso):

**Análisis:** proceso de clasificación de las fuentes, canales y contenidos. Se basa en la capitalización de la información que define aquello que puede representar un valor añadido, considerando los requerimientos de la organización y cambios que ocurren en el entorno. Esta etapa determina la cantidad y el tipo de información que se recoge. Si la organización resuelve manejar muy poca información, corre el riesgo de no tener suficientes antecedentes para tomar decisiones. Si decide lo contrario, puede inundarse de contenidos irrelevantes (Casson, 1997).

**Almacenamiento:** corresponde a la etapa en que se ingresa la información a el o los soportes para su posterior distribución. Luego que los contenidos ya han sido tratados y analizados se

distribuyen en diversos medios o canales. La misma información debe ser almacenada de formas diferentes para servir a propósitos distintos. Lo ideal es que dichos canales estén vinculados entre sí. El almacenamiento tiene que ver con un sistema de archivado sistemático: "este tipo de clasificación no está organizado, en muchos casos, y hace que resulte imposible la búsqueda o consulta posterior. Esto lleva al colapso de las oficinas, armarios o discos duros" (Bück, 2000, p. 79). El almacenamiento dependerá en buena medida de un adecuado análisis y tratamiento de la información y del modo en que haya sido organizada.

**Acceso:** tiene relación con el grado de facilidad con que cuenta el colectivo de la organización para obtener la información ya analizada y almacenada. El acceso no depende sólo de una cuestión tecnológica, sino del nivel de comprensión que se tenga de esa información y del modo en que haya sido organizada, es esencial que la información pueda ser utilizada e intercambiada por redes sociales de colaboración (*network*). "Es preciso que quien emita información sintonice con las necesidades de quien la va a recibir, de manera que cumpla con sus expectativas y el proceso sea eficiente" (Cornellà, 2002, p. 93). También es importante que exista comunicación, coordinación y confianza entre quienes comparten dichos contenidos. Este proceso contribuirá a que los sujetos que accedan a dicha información, a nivel externo o interno (*extra o intranet*) puedan llevarlo apropiadamente a su contexto de trabajo.

Todo este proceso se desarrolla en las organizaciones a través de sus sistemas de información, los cuales llevan a cabo cada una de las etapas descritas (análisis, almacenamiento y acceso). Sin embargo, tales etapas no se basan únicamente en el uso de las TIC:

"Un sistema de información se constituye de cuatro elementos básicos: las personas, los procesos (objetivos, estrategias, etcétera), los documentos, y las máquinas (*hardware y software*) que ayudarán en la velocidad de procesamiento. La combinación de estos elementos garantizará la eficiencia. La información, por tanto, se ve como un proceso. Hay que recalcar lo de proceso como algo vivo, de acción. La información no es sólo poseer, sino aplicar y sacar resultados. La información no es solamente tener un libro, por ejemplo, sino ponerlo en uso" (Ilvay, 2000, en línea).

Cada una de estas etapas y los procesos que ellas implican facilitarán el intercambio de información útil, que puede activar la generación de conocimiento en quienes llevan esta información a experiencias y contextos específicos.

### 1.2.5 El conocimiento y sus clasificaciones

Previamente indicamos que entre las principales cualidades del conocimiento es que estaba estrechamente relacionado con la acción, en constante evolución, que se basa en la interpretación de datos aplicados a un contexto determinado. También se indicó que éste reside fundamentalmente en las personas, pero que se enriquece al intercambiarse y, finalmente, que cuando se separa de su contexto y se hace tangible, se convierte en información.

Carrión, indica que permanentemente se genera una confusión entre la gestión de la información y la gestión del conocimiento. El autor aclara que la primera guarda relación con proveer a los miembros de la organización de los mismos conceptos, información y datos. Mientras que la gestión del conocimiento, se vincula a la generación de nuevas ideas, la innovación y la creación de ventajas comparativas de la organización (2003, en línea). Dada la intangibilidad de su significación, resulta apropiado recoger algunas tipologías del conocimiento que permitirán un análisis más preciso, al respecto.

### **1.2.5.1 Tácito – Explícito**

Nonaka y Takeuchi (1998) indican que “podemos saber más de lo que expresamos” y esto ocurre porque el conocimiento es posible de diferenciarse en explícito y tácito. Entendiendo por el explícito, aquel que es fácilmente procesado por un ordenador, transmitido electrónicamente o guardado en una base de datos. Es objetivo, secuencial, está codificado y puede ser transmitido utilizando el lenguaje formal, en cambio, el conocimiento tácito, es de naturaleza intuitiva y subjetiva, lo que dificulta su procesamiento o transmisión en forma lógica, consiste en conocimientos prácticos subjetivos; es experiencial y se remite a imágenes de la realidad, el *know how*, oficios y habilidades concretas; es personal y de contexto específico; es difícil de formalizar y de comunicar.

Estos autores indican que de la interacción de ambos conocimientos (explícito y tácito), complementarios entre sí, surge el conocimiento organizacional. Éste resulta de un proceso de conversión entre el intercambio continuo con el exterior y las dinámicas relacionales generadas entre los miembros de la organización (Nonaka y Takeuchi , 1999).

### **1.2.5.2 Conocedor-Conocido-Contexto**

Cuando se indica que el conocimiento ha de entenderse como un acto, éste –según Arbonés– debe constar de tres constituyentes: el conocedor, lo conocido y un contexto. Cuando uno de estos tres constituyentes no forma parte de la reflexión, estamos hablando de otra cosa, no de conocimiento. El conocimiento es un acto, que exige la participación de una persona (el conocedor), que conoce inevitablemente dentro de un contexto o cultura determinada (2004, en línea).

Si el conocimiento exige la participación de un conocedor, entonces quedaría abierta la pregunta ¿cómo se resuelve la utilización o no de este concepto, cuando el conocedor no es una persona, sino una “máquina” que posee datos sobre lo ya conocido?

Arbonés plantea que el acto de conocer exige la presencia de un conocedor, que irremisiblemente formará parte de un contexto determinado, que influirá en dicho conocimiento y en su utilización. La relevancia del contexto resulta de significativa importancia, dado que un conocimiento aplicado en entornos distintos, de donde éste fue creado hará que se perturben sus cualidades (2004, en línea).

### **1.2.5.3 Individual-Grupal**

El mismo autor citado en la clasificación anterior, establece que podemos hablar de un conocimiento individual y otro grupal. Con respecto al individual, estimamos que la clasificación anterior resulta suficiente, es decir, un conocedor (individuo), genera conocimiento sobre lo conocido (experiencia), basándose en un contexto determinado.

En cambio, cuando nos referimos a un conocimiento grupal generado entre redes de personas podemos relacionarlo, por ejemplo, con el conocimiento que se forma en una organización, a través de un proceso de capitalización del intercambio de ideas, información y datos que se producen entre quienes conforman dicha estructura. Por ejemplo: “en el caso de un sistema social, donde sus miembros cooperan en un proceso colectivo de creación de conocimiento orientado a solucionar un problema común u objetivo que los vincula” (Rogger, 1983, p. 24).

Al respecto, Alet indica que el conocimiento se enriquece cuando se comparte, porque al transmitirlo se aprende de las diferencias y perspectivas de otras personas (2001, p. 185). Acorde con este concepto de intercambio, la estructura de las redes muestra una forma de organización que tiene un enorme potencial para la creación de nuevas ideas e innovaciones. Una organización que cuente con *networks* de cooperación e intercambio de informaciones y experiencias generará un entorno más propicio para la creación de nuevos conocimientos.

Castells apunta que “las redes son estructuras abiertas, capaces de expandirse sin límites, integrando nuevos nodos mientras puedan comunicarse entre sí, es decir, siempre que comportan los mismos códigos de comunicación” (Castells, 2001b, p. 551). El mismo autor agrega: “la generación del conocimiento y el procesamiento de información ... dependen de la innovación en redes que inducen sinergias mediante el intercambio de información y el conocimiento” (Castells, 2001a, p. 54).

Las redes de individuos interconectados conforman una estructura mucho más rica y compleja que la suma de sujetos. Las redes implican la interconexión de personas, que están vinculadas a través de un mismo entorno de flujos informacionales intercambiables (Rogger, 1983, pp. 294-295) y su esencia está en que quienes conforman esta *network*, confíen entre sí (Casson, 1997, p. 118; Arbonés, 2004, en línea). “La creación de conocimiento extiende las capacidades de la organización al aumentar la pericia de sus propios miembros al aprender de otros y con otros que se hayan fuera de la organización” (Choo, 1999, p. 182).

Otro autor, que también vincula el proceso de creación de conocimiento con las *networks* es Berners Lee, quien propone que el valor de la organización está en el conocimiento de la gente que la conforma. En palabras de este autor: “el conocimiento que está en la organización debe ser utilizado y compartido. La organización debe ser capaz de pensar. Eso significa hacer que el conocimiento exista, más allá del conocimiento individual que tenga una persona en particular” (1999b, en línea).

Sobre el mismo concepto Brown y Duguid plantean que: “el conocimiento compartido es absolutamente de un conjunto colectivo de piezas separadas. En este *pool* de conocimiento, no siempre resulta claro dónde termina el conocimiento de uno y empieza el del otro” (2001, p.87). Este proceso de cooperación y construcción de conocimiento grupal, o a través de *networks*, es lo que Berners Lee ha definido como el concepto de “intercreatividad”: personas compartiendo su conocimiento, en un espacio común, donde todos entregan y reciben ideas, fenómeno que tendrá directa relación con el poder colaborativo que se genera a través de las redes de personas (1999b, en línea), también conocido como: “capital intelectual colectivo”.

## 1.2.6 Organizaciones abiertas e innovación

Para tratar el tema de las organizaciones en la sociedad de la información, resulta de utilidad vincularlo a la estructura de los sistemas abiertos dentro de entornos complejos, respondiendo a la relación isomórfica entre organización y sistema abierto.

Los sistemas abiertos están constituidos de interacciones complejas que se producen entre sus componentes e insumos [información]. Estos sistemas se encuentran en permanente estado de adaptación e intercambio [innovación – aprendizaje] con su entorno [sociedad]. Su condición de autoperpetuación [aplicación del conocimiento] es la que se genera a través de un proceso de transformaciones (mejoras) continuas resultantes de permanentes procesos de realimentación compensadora [feedback]<sup>18</sup> (Cf. Bastías, 2000, en línea; Limone, 2002, en línea; Senge, 1999).

Esta condición que define a la organización como sistema abierto, dependiente de los cambios del entorno, la obligará a generar los conocimientos y procesos necesarios para mantenerse en constante estado de adaptación. Ello no sólo guarda relación con el planteamiento sistémico, sino que también desde una perspectiva reticular, la organización que no está en red vinculada al resto tenderá a encerrarse en sí misma e inevitablemente se aislará de los procesos y transformaciones del ambiente. El fenómeno descrito puede llevar a la organización a un estado de entropía y desadaptación tal, que culmine con su asimilación total con el entorno y su posterior desaparición.

<sup>18</sup> N. del A.: En este párrafo las palabras entre corchetes guardan relación directa con las características organizacionales y el resto de la descripción puede aplicarse a cualquier estructura o modelo que tenga las cualidades de un sistema abierto.

Nonaka y Takeuchi agregan que: “una organización creadora de conocimiento no opera como un sistema cerrado, sino como un sistema abierto, que permite el intercambio constante de conocimiento con el ambiente externo” (1999, p. 97).

El desafío de las organizaciones estará en que su proceso de generación del conocimiento que deberá estar vinculado a las redes (internas y externas) de información, pero no bastará sólo con estar conectado, sino que además en estado permanente de aprendizaje, adaptación e innovación.

Los continuos flujos de intercambio y dinámicas de conocimiento con los usuarios y otras organizaciones harán que sea necesaria la existencia de adecuados sistemas de información que permitan analizar, almacenar y acceder de la mejor manera a la información que se obtiene del entorno.

Todas las consideraciones hasta aquí indicadas, de una u otra manera, siempre han estado presentes en los modelos de gestión organizacional. Sin embargo, la incorporación de las nuevas tecnologías ha intensificado todos estos procesos haciendo que haya: más interacciones, más información, más conexiones, más interdependencias e inevitablemente, más cambios y, por cierto, más rápidos. En este contexto, la adaptación y la mejora continua se han convertido en una tarea de primera necesidad para las organizaciones.

Para culminar con este capítulo se propone un diagrama que busca sistematizar la interacción entre los conceptos e ideas hasta aquí propuestas. Este modelo describe la interrelación entre organización y entorno conformando un círculo virtuoso de transformación y adaptación (ver Fig.V).

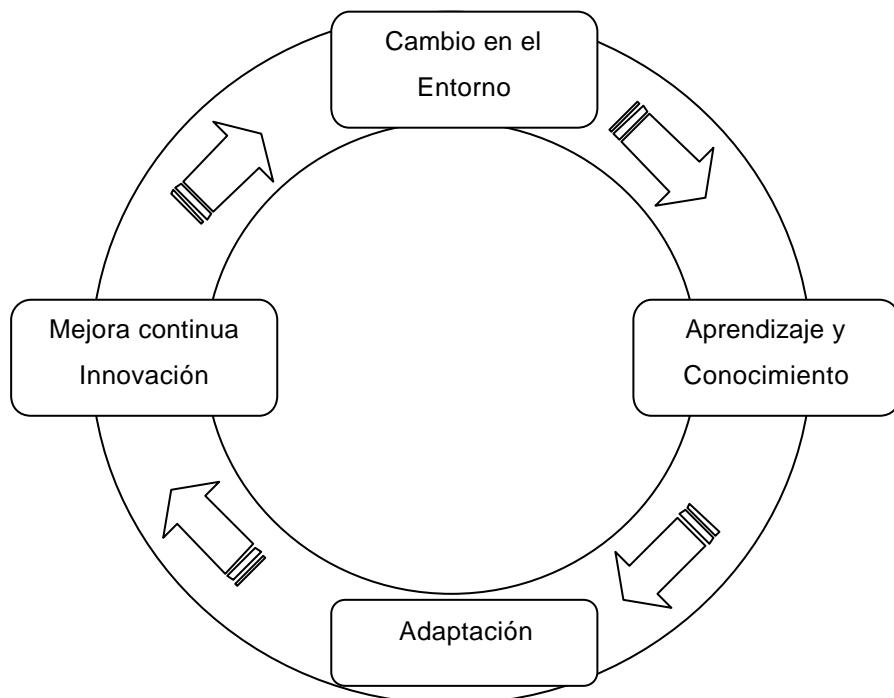


Figura V. Círculo virtuoso

### 1.2.6.1 Cambio en el entorno

Dentro de la organización “el cambio permanente es entendido como un elemento cultural. La cultura del cambio y de la mejora continua se están imponiendo y se están impregnando en el mundo de la empresa moderna”. (Cf. Goula et Barceló, Clavera, Folch, Majó, Solé, 1998, pp.23-24). Según Nonaka y Takeuchi la organización que desee enfrentarse dinámicamente a

un ambiente cambiante necesita crear información y conocimiento, no sólo procesarlo con eficiencia (Nonaka y Takeuchi 1999, p. 59).

Al respecto, la organización debe responder a la siguiente pregunta: ¿Qué elementos del entorno están cambiando y cómo podrían afectar el funcionamiento de la organización? "El entorno es para las organizaciones un actor principal" (Pérez González, 2001, p. 340). La comprensión de la importancia de los cambios externos "puede desvelar tanto las oportunidades para vincular de forma más efectiva a la empresa con el mundo exterior mediante sus sistemas de información, como con los beneficios de actuar de esta forma y las consecuencias de no hacerlo" (Edwards, 1998, pp. 53-54).

### **1.2.6.2 Aprendizaje-Conocimiento**

Desde la perspectiva sistémica, un sistema abierto consigue tender activamente hacia un estado de mayor organización, es decir, pasar de un estado de orden inferior a otro de orden superior. Un mecanismo de retroalimentación puede alcanzar reactivamente un estado de organización superior, gracias al aprendizaje, o sea, a la información administrada al sistema (Von Bertalanffy, 1968, p. 156).

Según Goula et al. es clave la adopción de estructuras organizativas que favorezcan el autoaprendizaje permanente como elemento básico para intentar incrementar los conocimientos y la creatividad del personal. Los mismos autores agregan que los responsables de las organizaciones se deben plantear cuál es la manera de aprender y de aplicar este aprendizaje en su organización, si es que no quieren quedarse al margen del proceso de cambio permanente. El aprovechamiento de las oportunidades de aprender y el desarrollo de las capacidades de aprendizaje de sus miembros son los principales instrumentos para conseguir la adaptación al entorno. La organización debe variar constantemente sus formas de relacionarse interna y externamente para adaptarse al desarrollo de los nuevos conocimientos que aparecen (Goula et al., 1998, pp. 23-24 y 108).

"Es fundamental –plantea Bück- crear un entorno interno dispuesto a aprender, reactivo, disponible y preparado para captar cualquier tipo de oportunidad. El éxito de dicha empresa supone una voluntad directiva real que favorezca una adaptación permanente y multidimensional" (2000, p. 52). Pérez González agrega: "las empresas están realizando tratamientos de la información intra y extra organizativos, que facilitan la gestión del conocimiento y el desarrollo de nuevas formas de organización empresarial" (2001, p. 367).

### **1.2.6.3 Adaptación**

¿Se beneficia la organización al adecuarse a los cambios del entorno? En caso de ser afirmativa la respuesta, ¿Qué tareas deben trasformarse para que la organización se ajuste a los cambios producidos en el entorno? La reorganización es un rasgo esencial. "Cambiar de arriba a abajo las reglas sin destruir la organización se ha convertido en una posibilidad debido a que la base material de la organización puede reprogramarse y reequiparse" (Castells, 2001b, p. 105).

Las organizaciones deben ser flexibles, capaces de adaptarse al entorno y sus cambios. Tanto a los cambios del llamado "micro entorno" (clientes, proveedores, competencia, mercado, etcétera) como al "macro entorno" (tecnología, política, economía, etcétera).

### **1.2.6.4 Mejora continua – Innovación**

¿Cómo aprovechar los cambios, generados en la organización, para que se orienten a nuevas mejoras en su gestión? Nonaka plantea algunas reflexiones acerca del proceso creativo y la innovación. Cuando las compañías innovan, no sólo procesan información del exterior al

interior para resolver los problemas existentes y adaptarse al cambiante ambiente que les rodea. De hecho, crean nuevo conocimiento e información del interior al exterior para redefinir tanto los problemas como las soluciones y en el proceso re-crear su ambiente. La creación de conocimiento fomenta la innovación, pero el conocimiento *per se* no lo hace. En otras palabras, el proceso mediante el cual se crea el conocimiento en la organización se convierte en la piedra angular de las actividades innovadoras (Cf. Nonaka et Nueno, Kalthoff, 1998; Nonaka y Takeuchi, 1999).

La innovación es aprovechar el cambio. La organización está obligada a: adaptarse y aprender de su propia experiencia, crear nuevos supuestos y creencias, utilizar todo su equipo humano para sobrevivir a los cambios inevitables del entorno (Goula et al., 1998, p. 109). Según Castells, la innovación sigue siendo el producto de la mano de obra inteligente, pero en forma de intelecto colectivo (2001a, pp. 120, 254-255).

“Lo que caracteriza a la revolución tecnológica actual –indica Castells- no es el carácter central del conocimiento y la información, sino la aplicación de ese conocimiento e información a aparatos generadores de conocimiento y procesamiento de la información/ comunicación, en un círculo de retroalimentación acumulativo entre innovación y sus usos” (2001b, p. 62).

La utilización de sistemas que permitan la retroalimentación continua permitirán la identificación de errores en la gestión de la organización y facilitarán la adopción de acciones (auto) correctoras.

El proceso de innovación tendrá que ver con la adopción de mecanismos de evaluación, investigación y predicción donde la organización “recoge” (se retroalimenta) desde su entorno aquella información que le resulte beneficiosa. Dicho proceso no lleva solamente a la organización a orientarse a la mera adaptación del entorno, sino también y, sobre todo, a la anticipación (Pérez González, 2001, p. 340). Por tanto, la gestión retroactiva implementada de manera adecuada permitirá tanto el control [autorregulación] como la proactividad [anticipación] ([ver 1.3.5.2.4](#) y [1.3.5.1](#)).

El desarrollo de dinámicas innovadoras va más allá de una transformación puntual y está vinculado a la implementación de una revisión sistemática, que permita un proceso de cambio proactivo orientado a la mejora continua en la gestión organizacional. Hoy no basta con que la organización cuente con una estructura flexible, sino también que aprenda. Esta actitud proactiva, tendrá que ver con un aprendizaje continuo, que permita desarrollar su capacidad de “aprender a aprender”, una empresa que aprende es una organización que va incrementando su conocimiento y es capaz de mejorar y cambiar en base al mismo.

Para algunos autores, aprender implica que la organización se adapte a su entorno o bien que cambie y se desarrolle, para otros, que ésta sea capaz de transformar el conocimiento de toda la organización y, finalmente, otros consideran que aprender es equivalente a la creación de nuevas capacidades organizativas o la mejora de las ya existentes (Aramburu, 2000, p.8, en línea).

### **1.2.6.5 Cambio**

El proceso vuelve al inicio y continúa iterativamente. Las ideas expuestas están estrechamente vinculadas con un concepto del *management* denominado “gestión del cambio”, pero en este caso desde la perspectiva del tratamiento informacional y cognitivo. Esto es, “auscultar el entorno para detectar las tendencias emergentes y así tomar hoy medidas que permitan aminorar los problemas y maximizar las oportunidades que, presumiblemente, se presentarán” (Pérez González, 2001, p. 143).

Este concepto que hemos denominado “círculo virtuoso de cambios e intercambios” se repetirá en ciclos continuos de nuevos cambios y adaptaciones. Esto exigirá estar permanentemente desarrollando un proceso de adecuado tratamiento de la información, generación de nuevo conocimiento y de mejoría en su gestión, que permitirán a la organización sobrevivir en la sociedad actual.

## 1.2.7 Críticas y comentarios

Las ideas expuestas en este capítulo, especialmente en la última parte, representan el ciclo de la información organizacional, analizado desde el contexto de la sociedad de la información.

Es oportuno prestar especial atención al rol que cumplen las tecnologías de información y comunicación en este proceso de cambio e intercambio. La incorporación de tecnología en una organización no es necesariamente sinónimo de innovación y mucho menos de generación de conocimiento. “No es que las tecnologías produzcan cambios. Al revés, los cambios deben ser apoyados con incorporación de tecnología”, agrega Miralles<sup>19</sup>.

En la aplicación de tecnología, no existen las fórmulas de éxito y aún las personas resultan claves para los procesos de creación del conocimiento. “La idea de gestionar el conocimiento ha llegado antes que la tecnología que la materialice” (Pérez González, 2001, p. 401).

Tres ideas son fundamentales en este capítulo y deberán seguir siendo analizadas de manera sistemática:

La organización, entendida como un sistema abierto, existe en la medida que forma parte de una constante red de intercambios de *input* y *output* de información. Aquí la utilización de adecuados mecanismos de retroalimentación internos y externos serán de central importancia para la adopción de mejoras en su gestión y adaptación/anticipación frente al entorno. No bastará con estar en un constante estado de intercambio, si éste no se potencia con capacidades de aprendizaje, adaptación e innovación.

La información en la organización puede contribuir tanto a un estado de negentropía como de infoxicación, dependiendo del uso que se haga de ella. Dado que la información es ilimitada, no así su capacidad de almacenamiento, el desarrollo informacional será un elemento clave. Por otra parte, no bastará con que las organizaciones den un adecuado tratamiento de los contenidos si esto no va acompañado de un proceso de generación de información y conocimiento, conforme a sus necesidades y contexto.

Las organizaciones han comprendido lo vital que resulta para ellas explotar el conocimiento dado el valor que ello retribuye. Como se precisó el conocimiento no es reducible a un proceso de administración de información, puesto que demanda tres significantes: conocedor, conocido y un contexto. Finalmente, en cuanto a la creación de conocimiento, existe un enorme potencial a desarrollar a través de la intercreatividad en *networks* de personas, orientadas a la generación de un “capital-intelectual-colectivo”.

Para finalizar, resulta oportuno agregar que el proceso de incorporación de mecanismos de retroalimentación en la organización será llevado a cabo de manera empírica a través de la investigación experimental de esta tesis doctoral ([ver 2.6.1](#)). En dicho experimento se estudiarán los beneficios que se pueden obtener a través de la incorporación de herramientas tecnológicas que provean de retroalimentación a la organización. Previo a este estudio experimental se presentan nuevos capítulos teóricos con el fin de seguir analizando otros temas relacionados con las dinámicas comunicativas que se producen a través de las nuevas tecnologías y la gestión de la organización en el contexto de la sociedad de la información.

Los conceptos de información, infoxicación y adaptación, tratados durante esta sección serán ampliamente utilizados en el próximo apartado que persigue configurar lo que se ha propuesto como el tema central de todos los capítulos teóricos, es decir la integración de conocimientos orientados a describir y optimizar las dinámicas de intercambio informacional masivo que se producen por medio de las plataformas tecnológicas, ya sean a través de interacciones de tipo bidireccional o bien de carácter masivo (o multidireccionales).

<sup>19</sup> Entrevista profesor Francesc Miralles, del Departamento de sistemas de Información de ESADE ([ver 7.4.2](#)).

## 1.3 Modelo Retroactivo

### 1.3.1 Preludio

El presente capítulo propone un modelo que nace de la interacción de diferentes teorías y fuentes del conocimiento. El modelo propuesto lo denominamos “retroactivo”<sup>20</sup> y se explica en la medida que se consideren ciertos elementos que surgen de la combinación de estructuras y diversas disciplinas como: modelos teóricos de la comunicación, los orígenes de la cibernetica<sup>21</sup> moderna y la teoría de sistemas.

Este modelo nace para interpretar los flujos que se generan en la comunicación, previamente descritos en el capítulo de la sociedad de la información (SI). Por tanto, el origen de esta reflexión se sustenta en observaciones personales y análisis de carácter empírico, que llevaron a buscar una fundamentación desde lo teórico. Esto considerando el modo en que nos comunicamos con otras personas, con las organizaciones y el rol que cumplen las tecnologías de información y comunicación en estas dinámicas, tanto en la interacción persona-máquina [*human computer interaction, HCI*], así como en la comunicación mediada por computadora [*computer mediated communication, CMC*].

Dado que este modelo se define y grafica de manera circular, por el carácter iterativo y helicoidal de sus comunicaciones, resulta oportuno precisar que el medio escrito no es la forma más adecuada para estudiarlo, ya que la estructura de linealidad del texto dificulta la descripción de dichas interacciones o, al menos, su comprensión.

Este apartado resulta especialmente relevante para la construcción teórica de esta memoria, puesto que aquí se configura un modelo comunicacional que permite integrar las principales ideas y conceptos hasta aquí descritos, es decir, el fenómeno socio-tecnológico presentado en el capítulo “La sociedad de la interacción” y los conceptos recientemente explicados en “Cambio e intercambio”. Todos estos contenidos convergen en la conformación de un modelo diseñado con el objeto de facilitar el estudio y optimización de las comunicaciones mediatizadas a través de las tecnologías de interacción masiva. Cómo organizar y mejorar las dinámicas comunicativas a través de instrumentos informáticos, se convierte en la interrogante central, tanto de este Modelo Retroactivo, como del resto de los apartados teóricos que se exponen en esta memoria.

El apartado teórico está formado por dos etapas. En primer lugar, se presentarán algunas definiciones de la comunicación que, además de estar interrelacionadas entre sí, abrirán el camino para luego abordar algunas conceptualizaciones que vienen del campo de la cibernetica. Posteriormente, en la segunda parte ([ver 1.3.5](#)), se analizará cómo comunicación y cibernetica actúan sinérgicamente en la teoría de sistemas para finalmente configurar la estructura del Modelo Retroactivo.

### 1.3.2 Modelo de comunicación lineal

A modo introductorio se establece que un capítulo clave de la Teoría de la Comunicación es el planteamiento de un modelo lineal surgido hace 70 años, mediante la adopción por parte de la investigación norteamericana (*Mass Communication Research*) del paradigma conductista de experimentación. El paradigma de Harold D. Lasswell constituye el modelo más representativo de esta tendencia y con mayor influencia en la investigación comunicativa. Esta concepción lineal también se fundamentó en los estudios realizados en torno a la transmisión de la

<sup>20</sup> **Retroactivo:** Aquello que tiene aplicación, acción o efectividad sobre cosas pasadas. En las ciencias naturales, acción que es el resultado de un proceso material que se ejerce sobre el sistema físico o biológico que lo origina.

<sup>21</sup> **Cibernetica:** Acción o efecto, sobre la causa.

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R información entre una fuente de información (codificadora) y un destinatario (decodificador), también conocido como la Teoría Matemática de la Información, modelo de Shannon y Weaver (Sáperas, 1997, pp.65-66).

### 1.3.2.1 Crítica al modelo

Un antecedente obligado en el estudio de la comunicación ha sido por mucho tiempo la llamada Teoría Matemática de la Información, formulada a finales de los años 40 por el ingeniero Shannon. En su intención original esta teoría era de un alcance muy acotado debido a que se refería sólo a las condiciones técnicas que permiten la transmisión de mensajes, pero eso no impidió que lograra una amplia repercusión y terminara elevada a la calidad de paradigma. En síntesis, tal como fue concebido este modelo no se refiere a las personas como protagonistas de la comunicación, sino al proceso desde la perspectiva de sus aspectos mensurables. Ésta es con toda propiedad una teoría de la transmisión, bien adaptada para responder a los requerimientos técnicos de una empresa telefónica, en la que se consideraba la información como un valor cuantificable, pero resultaba incapaz de servir de marco explicativo para una experiencia social como es la comunicación interpersonal. Este modelo omite o ignora el hecho de que la fuente y el destinatario son seres humanos y que entre ellos se establece una relación psicosocial, a través del proceso comunicativo (López, 1998, en línea).

Éste es un modelo orientado a optimizar la transmisión de ciertas señales por medio de determinadas plataformas tecnológicas, por ello su extrapolación a la comunicación humana ha sido ampliamente criticado por diversas corrientes y disciplinas de las ciencias sociales. Dichas críticas dan cuenta de las deficiencias que tiene la aplicación de este modelo en la comunicación entre dos o más personas, puesto que adolece de consideraciones sicológicas, semánticas, sociológicas, lingüísticas, entre otras. Sin embargo, para el desarrollo de esta reflexión se presta especial énfasis en la omisión de las cualidades interactivas que tiene la comunicación entre individuos.

“El modelo de Shannon es criticado puesto que originalmente no está estipulado el concepto del *feedback* (o retroalimentación) ni alude al hecho de que el *feedback* puede modificar tanto el mensaje como la situación comunicacional” (Watson, J. y Hill, A., 2000).

Sabido es que la teoría de Shannon está representada por una comunicación unidireccional o lineal (*one-way*) que descuida el proceso del *feedback*. Esto hace que no sea adecuado utilizar este modelo para estudiar la comunicación entre los seres humanos.

Si bien, no es el espíritu de este trabajo criticar la construcción teórica de un modelo telecomunicacional elaborado a mediados del siglo XX, basta con comprender que el flujo unilateral en el que se modeló este tipo de transmisión de la información está orientado a procesos comunicativos no homologables a los de la comunicación humana. Ejemplo de esta visión crítica fue la escuela formada en los EUA (Palo Alto), cuyos académicos se apartaron decididamente del modo lineal del Shannon para seguir el modelo circular retroactivo (cibernético) propuesto por un ex profesor de Shannon, Norbert Wiener (Cf. Mattelart, A. y Mattelart, M., 1987, p. 93 y Cornell University, c.2003, en línea).

### 1.3.2.2 Modelo de comunicación circular

Wiener desarrolló estudios sobre el uso de la retroalimentación en la comunicación humana que tuvieron un alto impacto entre los académicos de su época. Quizás el principal ejemplo de ello fue el modelo comunicativo circular de Schramm (1971) que consideró la importancia del *feedback* en la comunicación interpersonal. Este nuevo modelo también destacó el proceso bidireccional, el rol interpretativo que cumplen quienes forman parte del proceso comunicativo y, en particular, el hecho de que ninguno de los comunicantes puede entenderse solamente en su rol de codificador o decodificador. Schramm plantea que la esencia de la comunicación consiste en la sintonización entre el que recibe y envía un mensaje.

Las principales características de este modelo son:

- Cada comunicador recibe y transmite, siendo éste es un proceso continuo.
- “Lo que entra se refleja en lo que sale”.
- El proceso de *feedback* como elemento de control.
- Estos principios se aplican tanto a la comunicación interpersonal como colectiva (masiva).
- Las organizaciones tienen, a diferencia de los individuos, gran cantidad de *input* y *output*.
- Las organizaciones cuentan a diferencia de los individuos con muy bajo feedback directo (Schramm y Roberts [eds.], 1971).

Este modelo pone su acento en la naturaleza circular de la comunicación, postulando que los participantes permanentemente intercambian los roles de fuente/codificador y receptor/decodificador. Esto sucede en un proceso dialógico en el que cada persona está constantemente retroalimentando información. A este proceso que permite saber cómo se están interpretando nuestros mensajes, le llamamos retorno (*feedback*).

Schramm (1971) al comparar el proceso comunicativo de un individuo con el de una organización, plantea que la situación de recepción es muy distinta, porque en la organización hay un muy bajo *feedback* que va desde los que reciben a los que envían información. En cambio, en el intercambio cara a cara ocurre todo lo contrario.

A continuación haremos una revisión de algunos aspectos conceptuales que definen la comunicación no como un proceso lineal, sino que se asemeja más a un flujo bidireccional (cibernético) o al entrelazamiento de distintos flujos (sistémica).

### 1.3.2.3 Definiciones

En este apartado se proponen dos definiciones axiológicas que resultan de especial relevancia para avanzar en el análisis de este modelo, los conceptos que se precisan a continuación son los siguientes: comunicación y retroalimentación.

Tal como se indicó previamente ([ver 1.3.2](#)), con la teoría de Shannon se planteó un modelo comunicativo que puso atención en la transmisión unidireccional de la información, basado en la trayectoria que sigue un determinado mensaje desde un emisor hasta un receptor. Si bien este modelo representa en alguna medida lo que entendemos por comunicación, para este estudio resulta más relevante y apropiado trabajar sobre aquel proceso recíproco (bidireccional) de transmisión de mensajes, es decir comunicación entendida como un proceso interactivo y dialéctico.

Desde la perspectiva del “Modelo Retroactivo” el receptor no es un ente que sólo recibe información, sino que también es emisor. En este proceso interactivo el sujeto comunicante adopta un rol de receptor y también de emisor. La relación entre ambos no es un contacto puntual, ni un proceso lineal como lo presentaba el esquema clásico de Shannon. Esto último ocurre solamente en la comunicación dogmática, imperativa o en la transmisión de información entre máquinas (Costa, 1999, pp. 81-82). A igual que Costa otros autores reparan en esta cualidad de reciprocidad de la comunicación, tal como se expone a continuación:

McQuail plantea que el término de “comunicación de masas”, acuñado a fines de la década de los treinta, tiene demasiadas connotaciones como para que se le pueda aplicar una definición sencilla, y generalmente aceptada. Sin embargo, agrega, sería difícil mejorar la de G. Gerbner, quien la define como: “*interacción social mediante mensajes*” (1967, citado por McQuail, 1985, p. 40).

De este modo, haremos referencia al concepto de comunicación apoyándonos del planteamiento de Gerbner y, por tanto, asociándolo a una dinámica de interactividad y bidireccionalidad. Es decir, aquello que resulta más relevante de la comunicación para el

“Modelo Retroactivo” es que permite un proceso interactivo entre los actores comunicantes. Por este motivo, también resulta oportuno considerar lo que se entiende por interacción.

“El término interacción es exacto sólo si se trata de reacciones recíprocas entre objetos, máquinas sistemas o personas. Sería preferible, por tanto, evitar el empleo de esa palabra cuando se trata exclusivamente de efectos provocados por mensajes en el público que los recibe con motivo de su difusión” (Holtz-Bonneau, 1986, pp.84-85). Ejemplos de lo anterior son: libros, periódicos o revistas, películas, programas de TV, mensajes publicitarios en cualquier tipo de soporte, etcétera.

Este concepto de interacción que implica reciprocidad, hoy resulta enormemente útil, puesto que abarca la relación persona-máquina (HCI) y CMC, comunicación mediada por computadora, dada la masificación de las nuevas tecnologías y la permanente incorporación de dinámicas de interacción como: el uso de ordenadores, cajero automático, máquinas que venden café, contestadores telefónicos, impresoras, fotocopiadora, máquinas de venta de comida, entre muchos otros ejemplos.

Veamos otras definiciones de interacción que también pueden ser aplicadas al concepto de comunicación bidireccional:

-RAE (2001): “Que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etcétera”.

-Watson y Hill (2000): “La acción recíproca y comunicativa, verbal o no verbal, entre dos o más individuos u otros grupos sociales” (p. 153).

-Habermas (1984) “Es el resultado de un proceso de entendimiento por el que ciertamente, los sujetos participantes se esfuerzan en común, dentro siempre de un contexto, pero ello en virtud de sus propias competencias interpretativas. Los participantes coordinan sus expectativas recíprocas” (p. 279).

-Mota (1988) “Acción que se ejerce recíprocamente entre dos medios o mensajes” (p. 41).

Considerando las definiciones y planteamientos recién expuestos (Costa 1999; Gerbner citado por McQuail, 1985; Holtz-Bonneau, 1986; RAE, 2001; Watson, 2000, Habermas, 1984 y Mota, 1988), para este estudio se entenderá por **comunicación** lo siguiente: **“Acción de intercambiar recíprocamente mensajes, donde los comunicantes adoptan los roles de emisor y receptor retroalimentándose mutuamente”**.

Por otra parte, es importante considerar que cuando la comunicación es bidireccional y emisor-receptor intercambian sus roles permanentemente, entonces también podemos decir que esta interacción se alimenta de la retroacción. Es decir, que los efectos del mensaje de **A** hacia **B**, luego retroactúan de **B** hacia **A** intercambiando sus roles.

Explicado en su forma más simple y directa, el feedback sería la respuesta del receptor tal y como se produce en una conversación cara a cara, pero también puede ser a través de cualquier dato o información que le sirva al emisor para conocer el grado de comprensión y los efectos provocados por su mensaje.

El *feedback* contribuye a que la comunicación sea más efectiva, ya que una respuesta positiva informará (confirmará) a la fuente que su mensaje ha logrado el objetivo, y por el contrario, una retroacción negativa, informará a la fuente que el objetivo del mensaje no se ha cumplido. Este proceso de retroalimentación es estudiado como un mecanismo de control o regulación, pero también sirve para influenciar o persuadir, ya que brinda información sobre la efectividad de los mensajes.

Lo valioso de este planteamiento es que puede extrapolarse a dinámicas más complejas, como por ejemplo: la relación entre una organización y sus usuarios, entre una empresa medial y su audiencia o entre un sector de la sociedad civil y un grupo de poder político-económico.

El término *feedback*, retroinformación, realimentación o retroalimentación expresa ya de por sí lo que significa: devolver la información que se ha recibido. A continuación se presentan algunas definiciones sobre este concepto:

-**Watson y Hill** (2000): Efecto reciproco de una persona o cosa sobre otra; reacción o respuesta que permite modificar, corregir, ajustar u optimizar una determinada comunicación (p.111-112).

-**Mota** (1988): Elemento informativo que se dirige hacia atrás modificando al sistema que lo ha producido. En el proceso de comunicación es la confirmación de que el destinatario ha recibido el mensaje.

-**Costa** (1999): El mecanismo que sustenta todo proceso de comunicación es la interactividad y se basa en los procesos de retroacción (acción en retorno o *feedback*), también entendida como la acción de los efectos sobre la causa (p.63).

-**Kaplún** (1987): La retroalimentación remite a los mecanismos de control destinados asegurar que los organismos se ajusten automáticamente a las metas de comportamiento. Aunque el concepto haya sido creado básicamente en el campo de la ingeniería, fue aceptado por muchos teóricos de la comunicación humana por considerarlo útil también para describir el proceso de esta última (p.41-42).

Considerando las definiciones anteriores (Watson y Hill, 2000; Mota, 1988; Costa, 1999 y Kaplún, 1987), para este estudio se entenderá por ***feedback*** (retroalimentación) lo siguiente: “**Resuesta o acción de retorno que es enviada a quien se desempeña como emisor (ya sea persona, máquina, organización, etcétera) y contribuye a reducir la incertidumbre y a conseguir una comunicación más eficaz**”.

En términos sistémicos de flujos de entrada y salida de información, hablaremos de *input* y *output*, ya sea de un sujeto, organización u ordenador. Podemos decir que el *output* es la respuesta al *input* o información recibida. Este proceso de retorno de la información, se utiliza principalmente como una herramienta de control y permite la corrección del proceso comunicativo. No debemos olvidar que en cuanto exista interacción, este proceso será recíproco y las partes involucradas podrán utilizar este mecanismo de control.

El *feedback* como mensaje de regreso puede ser una respuesta, una reacción, un rechazo, una pregunta, hay quienes lo describen como un bucle (*loop*), lo importante es que permite a la fuente (re)dirigir o ajustar el proceso comunicativo, según las retroacciones que se obtengan de la contraparte.

Una vez conceptualizado los elementos de comunicación y retroalimentación avanzamos hacia el campo de la cibernetica. Veremos como muchos de éstos conceptos claves de la comunicación también se encuentran insertos tanto en los modelos ciberneticos como en los sistémicos.

### 1.3.3 Nacimiento de la cibernetica

Pareciera que los años 50 fueron tiempos de generosa creación de teorías y modelos. Es interesante observar que en la misma época en que Shannon formula su modelo, se abre una nueva área de la investigación científica con la aparición de la cibernetica del filósofo y matemático Wiener. Surgen desde este momento esfuerzos por hallar los elementos comunes al funcionamiento de las máquinas y el sistema nervioso, y desarrollar así una teoría que abarque todo el campo del control y de las comunicaciones en las máquinas y los seres vivos. Shannon no estaba ajeno a estos aportes, y en particular no desconocía el reciente concepto de retroalimentación. Su propósito más acotado, de acuerdo a las necesidades de la compañía en la que trabajaba, lo llevó por otro camino y le impidieron obtener provecho de estos nuevos enfoques.

Wiener había dado un golpe de muerte a las formulaciones simples de causalidad lineal, al mostrar el mecanismo de retroalimentación que opera naturalmente en todos los seres vivos, permitiendo adaptaciones y ajustes en su propio organismo y con su entorno. Un mecanismo de retroalimentación registra el estado real de un sistema, lo compara con su estado final o deseable, y luego emplea la comparación para corregir su rumbo. Dicho en otras palabras, se trata de la propiedad de ajustar la conducta futura a los hechos del pasado. Un aporte que permitía una representación de la comunicación con todo su carácter dinámico e interactivo (López, 1998, en línea).

“Comunicación es el control”, esta idea se le atribuye a Wiener, padre de la cibernetica o de la “ciencia del control”, quien mostró que el control de los sistemas es una función del contenido de información (Van Gigch, 1987). Su origen se remonta a la Segunda Guerra Mundial, cuando éste científico asume la tarea de diseñar un cañón antiaéreo capaz de derribar aviones de alta velocidad. Dado que los reflejos humanos no eran lo suficientemente veloces para seguir su trayectoria se delegó la tarea a las máquinas que entonces no estaban en condiciones de responder a ese tipo de exigencias. Wiener ideó un sistema, basado en la retroalimentación, capaz de predecir la ubicación del misil a partir de la información obtenida sobre su recorrido.

Este evento dio inicio a la utilización de la retroacción, en las ciencias modernas, como mecanismo de control. La explicación lineal tradicional queda un poco anticuada. Todo efecto retroactúa sobre su causa, todo proceso debe estar concebido según un esquema circular. Aquí lo fundamental de este planteamiento es que parte de la base que los fenómenos están interrelacionados entre sí. Este proceso no termina en la acción de **A** sobre **B**, sino que de **A** hacia **B** y de **B** hasta **C**, retroactuando esta última en **A**, lo que hará que esta interacción genere una interdependencia, iterativa y retroactiva, como si fuese un círculo. Sin embargo, veremos que este círculo no está aislado sino que se conforma de otros sub-círculos más complejos (entorno).

“La teoría de la cibernetica es un término de origen griego (*kybernetikē*), que significa piloto o timón, utilizado por Platón para referirse a quien gobierna la acción” (Costa, 1999, p.19). La cibernetica hoy la emplean, además de los matemáticos y físicos, informáticos, economistas, sociólogos, contadores, químicos y personas de muchas otras disciplinas. Treinta años después de la muerte de Wiener sus planteamientos siguen igualmente vigentes en las ciencias de la comunicación. A pesar de que se ha escrito abundante literatura sobre cibernetica, estimamos que resulta provechoso aproximar más estos conceptos a un modelo comunicológico que considere en su estructura los cambios y transformaciones que las nuevas tecnologías de información y comunicación han detonado.

### 1.3.3.1 Definición de la cibernetica

A continuación se proponen algunas definiciones sobre cibernetica:

Denota un cuerpo de teorías e investigaciones que se preocupa de los seres humanos, otros organismos y de las máquinas. Esta teoría e investigaciones están enfocadas en: (a) la autoperpetuación y autocontrol de sistemas mecánicos y orgánicos a través del proceso del *feedback* o retroalimentación, y (b) la comunicación de información en los sistemas mecánicos y orgánicos (Austin, 2000, en línea).

“El estudio del *feedback* en la comunicación, animales, humanos y máquinas es esencialmente un estudio interdisciplinario. La cibernetica se involucra en el análisis de todo el sistema, su complejidad, metas y jerarquías, con un contexto de permanente cambio” (Watson, J. y Hill, A., 2000, p.78).

“La cibernetica se encuentra en el corazón de la teoría de sistemas –ésta es su actual derivación- y en el corazón de la ciencia de la comunicación. Así lo declaraba el propio Wiener al reconocer, en la cibernetica el arte de hacer eficaz la acción” (Costa, 1999, p. 22).

Los estudios sobre cibernetica son de carácter interdisciplinario y abarcan los procesos de control y de comunicación (retroalimentación) tanto en máquinas como en seres vivos. La cibernetica es una ciencia de la acción o la acción de los efectos sobre la causa. Wiener explicaba que para obtener un efecto lo más uniforme posible se acostumbra interponer un elemento de retroalimentación, que determinará la diferencia entre la posición real y la deseada. Esta propiedad de ajustar la conducta futura a hechos pasados, posibilita regular los sistemas, introduciendo en ellos los resultados de su actividad anterior. Este tipo de control utilizado en la ingeniería brinda la posibilidad de modificar métodos o acciones según las acciones registradas, cuestión que él denominó aprendizaje. De aquí el surgimiento de las investigaciones orientadas al aprendizaje artificial (inteligencia artificial).

Desde la perspectiva del modelo que desarrollaremos, podemos ver cuán interrelacionados están los elementos de los procesos comunicativos, con estudios que provienen de otras ciencias.

### 1.3.4 Nacimiento de la Teoría General de Sistemas (TGS)

Paralelamente al trabajo de Wiener y sus colegas, un grupo de investigación animado por el biólogo austrocanadiense Ludwig von Bertalanffy intenta construir una Teoría General de los Sistemas. Partiendo de la observación de numerosas disciplinas que se reflejan como sistemas de elementos más que como elementos aislados (sistema solar, sistema social, sistema ecológico, etcétera), estos investigadores proponen investigar los principios que se emplean para un sistema en general, sin preocuparse de su naturaleza física, biológica o sociológica. Un sistema se define como complejo de elementos en una interacción, interacciones cuya naturaleza no es aleatoria. La Teoría General de Sistemas y la cibernetica se interpenetrarán progresivamente para dar como resultado lo que hoy se denomina sistémica (Winkin [coord.], 1994, pp. 14-15).

"La perspectiva de la TGS surge en respuesta al agotamiento e inaplicabilidad de los enfoques analítico-reduccionistas y sus principios mecánico-causales. Se desprende que el principio clave se basa en la noción de totalidad orgánica, mientras que el paradigma anterior estaba fundado en una imagen inorgánica del mundo" (Arnold y Osorio, 1998, en línea).

#### 1.3.4.1 Cualidades del pensamiento sistémico

Costa asegura que:

La noción de sistema nace con la cibernetica y los problemas técnicos importantes que implican el uso de servomecanismos, lo que da lugar a la teoría del *feedback* y de caja negra; que se extiende al comportamiento de las máquinas y de los organismos biológicos y complementa la ciencia de las comunicaciones (2001, p. 103).

El mismo Costa afirma en otra obra que "el término cibernetica, comprometido por un uso abusivo, tendió a ser remplazado por la teoría de sistemas generales o sistémica", que refuerza la idea de ser una ciencia interdisciplinaria (1999, p. 21).

Un sistema es, entonces, una colección de diversas unidades funcionales interactivas, tales como elementos biológicos, humanos, de máquinas, de información o naturales, integrados con un ambiente para conseguir un objetivo común mediante la manipulación y el control de materiales, energía y vida (Klir, 1980). La propia naturaleza del sistema le permite encontrarse en un permanente estado de cambio.

A continuación desarrollaremos algunos análisis con respecto a la TGS, sus cualidades, estructuras, funciones y los procesos de interacción que se producen tanto entre los diferentes elementos, como entre los sistemas y sus entornos. Sin embargo, dada la naturaleza y el sentido que tiene este estudio, para analizar estos planteamientos desde la perspectiva comunicológica es necesario que la lectura sea intencionada, teniendo en consideración que después de cruzar el campo teórico de la sistémica, volveremos a los

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
planteamientos de la comunicación. Sin duda, que si este análisis se plasmara en un diagrama éste debiese ser circular.

“El concepto clásico de sistema habla de un conjunto de elementos que mantienen ciertas relaciones entre sí y que se encuentran separados de un entorno determinado” (Luhmann, 1990, p. 18). El pilar base de la TGS es que la totalidad del sistema es superior a los elementos por separado que lo componen. De aquí el valor de la interconexión de sistemas, interactuando entre sí, por sobre la “superespecialidad” de cada parte.

“La totalidad del fenómeno no es igual a sus partes, sino algo diferente y superior, por lo que, si queremos conocer y analizar un fenómeno sistémico, tendremos que mirar no a sus partes una por una, sino la complejidad de su organización y las resultantes que de ella surjan” (Austin, 2000, en línea).

### **1.3.4.2 Ambiente – Entorno- Contexto**

El concepto de sistema permite dividir el universo en unidades separadas funcionalmente orientadas hacia una finalidad u objetivo. Para superar los peligros inherentes a la departamentalización artificial de los conocimientos, el análisis de sistemas destaca que todo y cada uno de los sistemas debe ser analizado dentro del contexto de su entorno (Klir, 1980, p. 13).

Luhmann plantea que, el concepto de entorno nos ayuda a delimitar los sistemas. La relación entre sistema y entorno es fundamental para la caracterización del sistema, y el sistema se define siempre respecto a un determinado entorno. Cuando los límites están bien definidos, los elementos deben formar parte o del sistema o del entorno. Las relaciones, no obstante, pueden existir entre sistema y entorno. Un límite separa elementos, pero no necesariamente relaciones (1990, pp. 18 y 79). Esto ocurre, por ejemplo, con los seres vivos que pertenecen a un sistema determinado, pero que están permanentemente relacionándose con elementos que pertenecen a otros entornos y sistemas.

El ambiente (o entorno) del sistema es otro sistema más complejo. La organización del ambiente incide en el comportamiento del sistema (Klir, 1980, p. 82). “En lo que a complejidad se refiere, nunca un sistema puede igualarse con el ambiente y seguir conservando su identidad como sistema” (Arnold y Osorio, 1998, en línea).

### **1.3.4.3 Complejidad**

Como se indicó previamente ([ver 1.1.4.5](#)) Luhmann planteaba que la complejidad equivale a la información que le falta a un sistema para poder comprenderse a sí mismo o a su entorno (1990, p. 76). Continuando con el postulado de este autor podemos establecer que ciertas dinámicas comunicativas, contribuirán a mermar dicha complejidad. Sin embargo, no existe una relación directa con una cuestión cuantitativa, sobre cuánta información, sino que es de tipo cualitativa relacionada con qué información es la que se necesita para reducir la complejidad.

Para Luhmann tal complejidad es producto de la sobreabundancia de relaciones, de posibilidades de conexiones, imposibilitando el plantear una correspondencia biunívoca y lineal de elemento con elemento (1990, pp. 16-17).

### **1.3.4.4 Sistemas abiertos y cerrados**

“Los sistemas pueden ser cerrados o abiertos. En los primeros nada entra ni nada sale de ellos. Todo ocurre dentro del sistema y nada se comunica con su exterior. En cambio, los sistemas abiertos requieren de su entorno para existir” (Austin, 2000, en línea). Por ejemplo,

A partir de esta clasificación, desarrollaremos una distinción entre estos dos conceptos. Hablaremos de sistemas cerrados (o autoreferentes) y de sistemas abiertos (también llamados complejos, pero que cuando consideran a los seres humanos se les denomina sistemas sociales).

#### 1.3.4.4.1 Sistemas cerrados

“Un sistema es cerrado cuando ningún elemento de afuera entra y ningún elemento interno sale fuera del sistema” (Arnold y Osorio, 1998, en línea). Sistemas autoreferentes, son aquellos con capacidad de establecer relaciones consigo mismos y de diferenciar estas relaciones de las relaciones con su entorno. Con el concepto de autoreferencia se designa la unidad, que presenta para sí misma un elemento, un proceso, un sistema. En el nivel de esta organización autoreferente, los sistemas son cerrados, pues en su autodeterminación no permiten ninguna otra forma de procesamiento (Cf. Luhmann, 1990, pp. 44, 89, 91, 103 y 104).

Otro elemento a considerar en la clasificación de los sistemas cerrados es que como no cuentan con estímulos del entorno establecen sus propios mecanismos de retroalimentación. En los sistemas cerrados la retroalimentación es mucho más controlada que en los abiertos (donde sí existe interacción con el entorno), dado que en los cerrados la aplicación de los mecanismos de *feedback* resulta mucho más estable.

“Cualquier sistema relativamente cerrado puede transformarse a un sistema abierto, sin más que incluir el elemento ambiente, en el universo del sistema considerado” (Klir, 1980, p. 108).

#### 1.3.4.4.2 Sistemas abiertos

“Lo que caracteriza a todo organismo no mecánico es su condición de sistema abierto, esto es, que intercambia materia, energía e información dentro de sí mismo y con su entorno, que a su vez, es otro sistema mayor que el anterior e igualmente abierto” (Costa, 1999, p. 68).

A partir de este planteamiento se han elaborado diversas teorías en las que se considera a las organizaciones (empresas, instituciones, etcétera) o incluso a la sociedad como sistemas homologables a los abiertos.

Una característica de los sistemas complejos es que no sólo deben adaptarse a su propia complejidad, sino también a la del entorno que los circumscribe, lo que implica que el proceso de retroalimentación se complejiza, dado que los elementos influyentes son infinitamente variados. El fenómeno descrito obliga a estos sistemas abiertos a estar en permanente proceso de cambio y adaptación al entorno, a fin de poder conservarse.

El hecho de que un sistema sea abierto significa que está determinado por los intercambios de elementos (energía, materia, información) que éste tenga con su ambiente. Como se indicó, serán dichos intercambios los que le permitirán al sistema mantenerse en un estado de equilibrio o entropía negativa.

Si una organización no considerase los elementos de su entorno y funcionase siempre bajo los mismos patrones de acción, este sistema tendería al desequilibrio, desorganización, entropía e incluso a desaparecer (asimilarse en su entorno). Por esto, todo sistema abierto requiere de mecanismos de interacción con su entorno, que le permitan mantenerse en un estado de diferenciación y autorregulación permanente.

“Los sistemas de comportamiento, los sistemas sociales y los biológicos son sistemas abiertos, es decir, influidos por el entorno, lo que implica que su conducta ha de ser explicada

en función de los elementos externos” (Klir, 1980 p.11). Dado que cualquier cambio o variación en una de sus partes afecta al resto de los elementos, para que exista continuidad en su equilibrio y permanente adaptación, los sistemas abiertos utilizan miles de procesos de realimentación compensadora (Senge, 1999, p. 112).

### 1.3.4.5 *Input – Output*

Tal como indicamos en un inicio, las entradas de información a los sistemas las denominamos *input* y sus salidas *output*. También señalamos que los sistemas cerrados no cuentan con *input* del exterior, puesto que no se relacionan con él. En cambio, los sistemas abiertos que sí reciben *input* del entorno tienen la cualidad de autoregularse y renovarse.

Los conceptos de *input* y *output* nos aproximan instrumentalmente al problema de las fronteras y límites en sistemas abiertos. Todo sistema abierto requiere de recursos de su ambiente. Se denomina *input* a la importación de los recursos que se requieren para dar inicio al ciclo de actividades del sistema abierto. *Output*, se denomina a las corrientes de salidas de un sistema (Arnold y Osorio, 1998, en línea).

### 1.3.4.6 Entropía – Negentropía

Wiener plantea que, tanto en control como en comunicación, estamos siempre luchando contra la tendencia natural de degradar lo organizado y destruir el sentido (Wiener, 1988, p. 17). Esta tendencia que describe el científico es lo que llamamos entropía o desorden interno, es decir, la progresiva desorganización del sistema y su tendencia a la homogeneización con el ambiente. La entropía es conocida como la “tendencia de la naturaleza a destruir lo ordenado y a deteriorar lo comprensible” (Levis, 1999, p.67). Lo contrario es la entropía negativa o mejor dicho, negentropía, la cual “lleva al sistema hacia estados de mayor organización” (Van Gigch, 1987, p. 479).

Este concepto fue analizado en el capítulo “Cambio e Intercambio” ([ver 1.2.4.1](#) y [1.2.4.2](#)), oportunidad en la que se describió cómo esta negentropía describía un modo de regulación a través de un determinado uso de la información en un sistema abierto.

Una organización debiese estar estructurada de manera tal que pueda contar con mecanismos que le permitan conservar el orden interno del sistema. En una sociedad, por ejemplo, los mecanismos de control social serán aquellos orientados al cumplimiento de las normas, que no sean fácilmente modificables y que permitan la organización de dicho sistema.

Es pertinente plantear algunas interrogantes sobre estos conceptos: ¿Qué elementos de la comunicación contribuyen a la permanencia de una negentropía en los sistemas abiertos? ¿Basta con tener muchos canales de comunicación para mantenerse en equilibrio con el entorno? ¿Cuándo la comunicación contribuye a la entropía y la pérdida del equilibrio?

Wiener señala al respecto que existe una relación inversa entre información y entropía: Información guarda relación con el nivel de organización del sistema y la entropía es una medida de su grado de desorganización. Una es simplemente lo negativo de la otra (Van Gigch, 1987, p. 480).

### 1.3.4.7 *Feedback*

Al hablar de retroalimentación, concepto que ya hemos analizado en pasos anteriores, es necesario hacer algunas precisiones a fin de evitar confusiones. Si bien el concepto de *feedback* que se utiliza en comunicación es similar al descrito en la TGS, los tipos de *feedback* pueden ser muy distintos unos de otros (Cf. Wiener, 1988; Arnold y Osorio, 1998, en línea; Senge, 1999; Winkin, 1994; Van Gigch, 1987).

Existe una confusión en la utilización del término *feedback*, dado que en comunicación puede utilizarse como “recoger opiniones sobre una materia”. Cuando tiene que ver con evaluaciones, se habla de un *feedback* positivo, porque se recogen buenos comentarios sobre un tema. Cuando el *feedback* es negativo, significa que la evaluación ha sido mala. Pues bien, en el pensamiento sistémico, la retroalimentación se utiliza como un elemento mucho más complejo. Alude a todo flujo recíproco de influencia. Esto es que toda influencia es causa y efecto. Nunca hay influencias en una sola dirección (Senge, 1999, p. 100).

En TGS la retroalimentación puede ser negativa (cuando prima el control) o positiva (cuando prima la amplificación de las desviaciones). En ambos casos, una parte del *output* del sistema se vuelve a introducir en el sistema como información (Winkin, 1994). Veamos en qué consiste cada uno de ellos:

#### 1.3.4.7.1 *Feedback* positivo

Consiste en la tendencia a destruir el equilibrio, dado que el sistema se retroalimenta continuamente de sus propios *output*. Una retroalimentación positiva inducirá al cambio. En este caso, la información se utiliza para la variación, ampliación, diferenciación y también crecimiento. Indica una cadena cerrada de relaciones causales en donde la variación de uno de sus componentes se propaga en otros componentes del sistema, estableciéndose la relación “desviación-amplificación”. Con el aumento de salidas de información (*output*) se produce un aumento incontrolado de nuevos insumos.

#### 1.3.4.7.2 *Feedback* negativo

La tendencia de la retroalimentación negativa es, por el contrario, mantener el equilibrio. Induce a la constancia, a la permanencia de estabilidad. En este caso la información se utiliza para disminuir la variabilidad. En el *feedback* negativo la cantidad de *input* es menor a la cantidad *output*, por tanto la tendencia es a reducir la variación y mantener un control estabilizando el sistema. Los sistemas con retroalimentación negativa se caracterizan por la perdurabilidad de determinados objetivos, esto se logra disminuyendo la salida de información (*output*) con respecto al incremento en la entrada, proporcionando auto-corrección.

### 1.3.4.8 Autopoiesis<sup>22</sup>

Luhmann, plantea que la autopoiesis posibilita al sistema elaborar desde él mismo, su estructura y los elementos de los que se compone (1990, pp. 19 y 24). La importancia de este concepto es que permite que los sistemas sean capaces de producirse continuamente a sí mismos, ya que son éstos quienes producen y reproducen las condiciones de su propia existencia. En los sistemas sociales la comunicación es el rasgo característico que permite su autopoiesis. Esto se explicaría así:

1. Los sistemas sociales contienen algunas formas de operar. Estas formas les permiten informar si mantienen su finalidad o dirección correcta o no.
2. El sistema puede enviar señales correctivas de su marcha desde distintas partes del mismo, para alcanzar su objetivo.
3. Se identifica la tendencia de los sistemas a mantener factores dentro de un rango de variación limitado. Los sistemas sociales soportarán cierta variación en su estructura manteniéndose estables y corrigiendo su finalidad en forma natural.
4. El conjunto de estos mecanismos hará que se cumpla el fenómeno de autopoiesis. Los sistemas sociales son capaces de mantener su finalidad estable, a pesar de que a menudo sean objeto de presiones que requieran de un proceso de adaptación (Austin, 2000, en línea).

---

<sup>22</sup> Maturana y Varela acuñan el término **autopoiesis** para referirse a la organización que define y constituye a los seres vivos (*auto*=sí mismo; *poiesis*=producir). (Cf. Maturana y Varela, 2001).

Maturana y Varela plantean que los seres vivos, son unidades autónomas, mientras que permiten que varíen los arreglos de estructuras temporales y espaciales, mantienen su organización como único producto invariable (2001, pp. 28-29). Este mecanismo de autorenovación (intercambio de materia, energía o información) permite una adaptación continua del sistema ([ver 1.2.6.3](#)).

### 1.3.4.9 Caja negra

Como último concepto a tratar desde la TGS, analizaremos la “caja negra” y se refiere a todo sistema cuya organización y comportamientos son desconocidos, pero que pueden someterse a experimentación.

“Caja negra” no es un problema en particular, sino a una clase de ellos. Desde la perspectiva comunicativa este término es de gran utilidad ya que hace referencia a una organización y/o comportamiento desconocido (o conocido incompletamente). Sin duda, que en todo sistema u organización existen procesos o fenómenos de interacción de mensajes que resultan desconocidos y que requieren de investigación, ya sea una medición u experimentación. Cuando se estudia cualquier problema de la “caja negra” se buscan interrelaciones con otros datos del sistema investigado, que permitan la elaboración de hipótesis sobre el fenómeno en cuestión, que luego se puedan medir o experimentar (Cf. Klir, 1980, pp. 113, 301,343).

Con el término “caja negra” daremos por concluido el análisis teórico inicial, en que se tratan algunos conceptos de la Teoría General de Sistemas. En el campo de la TGS se puede trabajar con muchísima más profundidad y complejidad, pero para efectos prácticos del texto ya existen suficientes herramientas para la aproximación al “Modelo Retroactivo” que surge de la interrelación de los conceptos tratados.

### 1.3.5 Presentación del Modelo Retroactivo

Este Modelo Retroactivo, dentro del proceso comunicativo, se centra en el concepto de interacción. La retroacción no es aplicable a las dinámicas comunicativas unidireccionales, sino que se entiende en cuanto cada una de las partes involucradas cumple un rol intercambiable de emisor y receptor dentro de un proceso continuo. Es decir, se centra en las prácticas comunicacionales multidireccionales, que se pueden producir entre diversos sistemas.

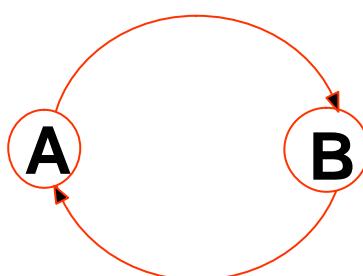


Figura VI. “Modelo Retroactivo”

Con este sencillo dibujo, (Fig.VI) graficamos la dinámica circular en donde ambas partes (A y B) participan de un mismo proceso interactivo. A y B podrían ser dos elementos de un mismo sistema o, bien dos subsistemas de un sistema más complejo. Pero también, A podría ser una persona que dialoga con B, a la vez que esta última también podría ser otra persona que escucha y dialoga con A. Este círculo representa el proceso interactivo y aunque no está especificado en el dibujo, aquí se está produciendo también el proceso de retroalimentación.

### 1.3.5.1 Comunicación interactiva

Para comenzar la explicación y descripción de este “Modelo Retroactivo” se exponen algunos postulados básicos desde los cuales se establece esta propuesta:

La interacción comunicativa es entendida como un proceso circular (como un bucle helicoidal) donde los comunicantes intercambian los roles de emisor y receptor. Desde la perspectiva de los flujos no existe linealidad, sino la circularidad que planteaba Schramm (1971). Los sistemas abiertos (individuos u organizaciones) son receptores de información y, al mismo tiempo, creadores de nuevos mensajes. Estas dinámicas suceden tanto con individuos, entre éstos y una organización, o entre dos o más organizaciones.

Entenderemos que las organizaciones tienen las cualidades de los sistemas abiertos, especialmente porque en ellos se producen interacciones tanto en su estructura interna como en el entorno al que pertenece. De esta manera, organización y entorno inciden en sus respectivas estabilidades. Revisemos algunos principios de estas interrelaciones:

- a) Las comunicaciones son el componente esencial de los sistemas sociales, permitiendo la negentropía del sistema abierto con su entorno.
- b) La mediatización de la comunicación que contribuye en la relación recíproca entre individuos y organizaciones forman una “caja negra” de interacciones.
- d) Existen vínculos relationales con las organizaciones a través de la comunicación interpersonal o de interacción mediática.
- e) La comunicación cumple un rol transversal y ésta “interpenetra” entre los elementos (subsistemas) del sistema social.
- f) Las organizaciones que subsisten dentro del sistema lo hacen porque son capaces de adaptarse a su entorno.
- g) Existe una relación de interdependencia entre los individuos y las organizaciones que es recíproca e iterativa.

#### Modelo Retroactivo

La comunicación como un proceso permanente. En este proceso iterativo y retroactivo de las relaciones entre un individuo (o varios) y una organización (o más), planteamos que se establece una dinámica de interactividad (acción recíproca) entre las partes involucradas. Estas partes intercambian mensajes, verbales o no verbales, donde los flujos comunicativos son permanentes y se pueden representar de manera circular, como un bucle. Aquí el inicio y fin no son identificables y tampoco relevantes. Sin embargo, sí son relevantes las reacciones o respuestas que generan los mensajes de la contraparte. Es decir, este planteamiento presta especial atención tanto a quien comunica algo, como a quien reacciona con ese estímulo. Dicha reacción, elemento clave del modelo, es lo que entenderemos por retroalimentación, *feedback* o retroacción comunicativa.

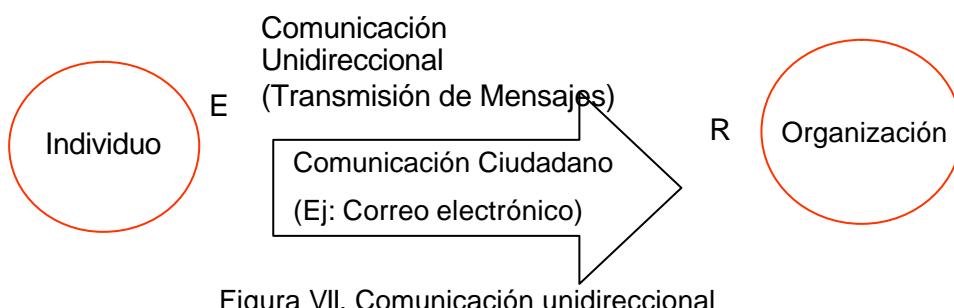


Figura VII. Comunicación unidireccional

Podemos ver en la Fig.VII que existe un acto de transmisión de información, donde el individuo (ciudadano) se “comunica” con el ayuntamiento, pero en este caso la comunicación es sólo unidireccional -tal como lo planteaba el modelo de Shannon- no se identifica retroalimentación entre las partes y tampoco intercambio de los roles de emisor y receptor. En cambio, tal como se indicó en el punto anterior ([ver 1.3.5](#)), este estudio presta especial relevancia a la condición de reciprocidad de la comunicación (ver Fig. VI). Bettini y Colombo (1995) coinciden con esta idea y plantean que la comunicación unidireccional como la de esta

figura (Fig. VII) se ha relacionado con el concepto de transmisión, sin embargo cuando existe intercambio de los roles de emisor y receptor (ver Fig. VI) entonces se puede hablar de una comunicación de tipo bidireccional o recíproca.

Nuestro planteamiento pone su acento en una dinámica de reciprocidad entre los comunicantes. En este sentido, los planteamientos del modelo de Schramm se complementan adecuadamente con la propuesta retroactiva. Es evidente que en este proceso cada actor es tanto un emisor como un receptor, recibe y transmite. Estamos continuamente percibiendo signos de nuestro ambiente, interpretándolos y comunicando algo como resultado de ello. Es engañoso pensar que el proceso de comunicación empieza en alguna parte y termina en alguna parte (Schramm y Roberts [eds.], 1971).

El “Modelo Retroactivo” parte de la base de que “la interacción no es una característica posible de la comunicación, sino su propia estructura” (Bettetini y Colombo, 1995, p. 277).

Dentro de las dinámicas de interacción, el mecanismo de retroacción comunicativa se genera principalmente en dos escenarios: en la interacción interpersonal, que conlleva un proceso dialógico bidireccionalidad, y en el uso de las tecnologías interactivas, que permiten el intercambio entre los actores en una comunicación recíproca, retroactiva y multidireccional.

Sigamos analizando estas dinámicas de interacción desde una perspectiva sistémica en la interrelación que se produce entre un individuo y una organización.

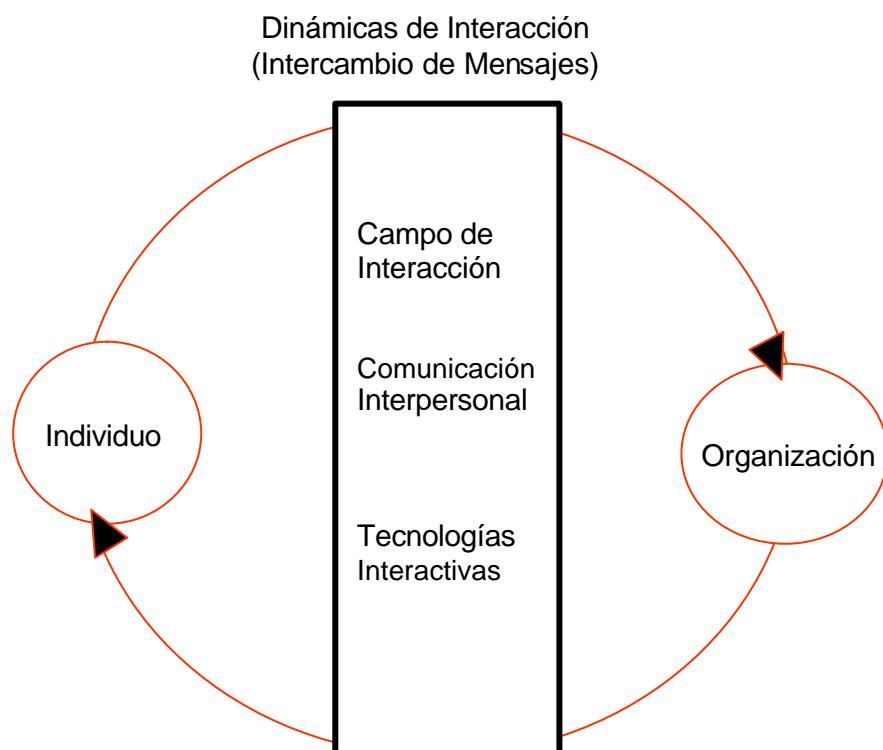


Figura VIII. Dinámicas de interacción

Como podemos ver en la Fig. VIII en la dinámica que se genera entre el individuo y la organización existe lo que denominamos un “campo de interacción”, que no es un lugar físico, pero conceptualiza las dinámicas interactivas que se producen entre ambas partes. La cualidad de que la interrelación ocurra en este “campo de interacción” permite dos cuestiones relevantes: la primera es que ambos actores comunicantes cumplen los roles de emisor y receptor, en una dinámica bidireccional de mutuo intercambio; la segunda, es que posibilita a ambas partes contar con los mecanismos de retroalimentación que permiten adoptar protocolos de control (autorregulación).

En una comunicación recíproca ambas partes se afectan positiva o negativamente, entre sí. Coincidimos con Luhmann, cuando plantea que: “las relaciones entre elementos pueden condicionarse mutuamente, existe una relación cuando otra también existe” (1990, p.

66). Senge, habla de las relaciones como “círculos de influencia”. La clave para ver la realidad sistémicamente consiste en ver círculos de influencia en vez de líneas rectas. Este es el primer paso para romper con el marco mental reactivo que se genera inevitablemente con el pensamiento lineal (1999, p. 101).

Este fenómeno relacional retroactivo se reproduce innumerables veces a través de estos “círculos de influencia”, generando una interdependencia entre los elementos que componen el tejido del sistema social.

Un sistema es comprensible sólo cuando estudiamos las interacciones entre sus nodos (sub-sistemas o partes) incorporando la interacción dinámica del todo. “La estructura de un sistema está definida por el andamiaje de sus líneas de comunicación” (Careaga, 1996, en línea). Costa, utiliza el concepto de “malla” para referirse a la manera en que se conforma una organización (también aplicable a otros sistemas abiertos). “El cambio de una estructura piramidal del *management* a una estructura con forma de malla es el movimiento de la nueva organización, que se quiere en red con los clientes, los empleados, los colaboradores, los accionistas, los suministradores, los líderes de opinión” (1999, p.106).

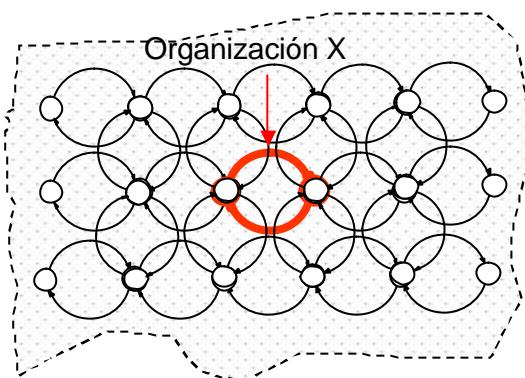


Figura IX. Círculos de interacción

La Fig.IX, es una representación sistémica (como si fuese vista desde un macroscopio), que esboza cómo se inserta la Fig.VI en otros “círculos de influencia”, estableciéndose dinámicas de interacción multidireccionales entre los elementos de un sistema. La denominada “Organización X” es un subsistema dentro de esta “malla” de elementos que conforman otro sistema más complejo (entorno). En el caso de la Fig.VIII corresponde a la interacción entre un individuo y una organización. La Fig.IX, podría ser una red de interrelaciones entre individuos, entre organizaciones, o una combinación de ellos. Este fenómeno se produce cada vez más gracias al uso de las TIC que facilitan esta interconexión e interdependencia comunicativa entre los sistemas.

Ahora, si estudiamos con detención los roles comunicativos que cumplen cada uno de los elementos del sistema, observaremos que desempeñan funciones interactivas o “círculos de influencia” en tres tiempos: emisión, tratamiento y recepción (Cloutier, 2000, en línea).

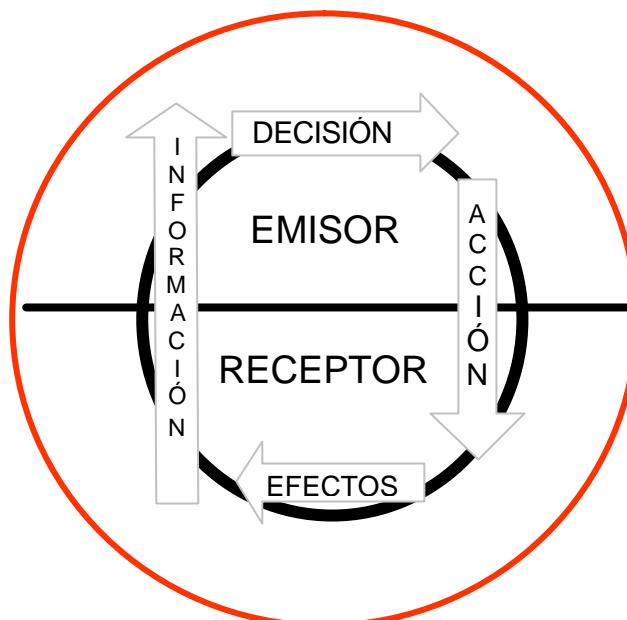


Figura X. Metabolización de la información

En la Fig. X<sup>23</sup>, (una mirada microscópica a un elemento del sistema) podemos ver la combinación de diferentes modelos sistémicos-comunicativos, pero lo esencial es que concentra las tareas de: emisión, tratamiento y recepción desempeñadas por cada actor comunicativo. Esta figura inserta también el planteamiento del ya referido modelo de Schramm donde el actor comunicativo cumple los roles de emisor y receptor, alternadamente en la dinámica interactiva.

La Fig.X, considera también el tratamiento de la información que se produce a raíz de este circuito de la información (ejemplificado en el proceso circular: información-decisión-acción-efecto). Éste proceso se asemeja bastante a las funciones de “metabolización de la información” que se producen en cualquier sistema de información de un sistema abierto u organización (Ver circulo virtuoso, Fig. V).

Como se indicó previamente en el capítulo de “La sociedad de la interacción” ([ver 1.1.7](#)), Cloutier (2000, en línea) planteó que los individuos poseen la cualidad de intercambiar su rol de emisor y receptor de la comunicación, en el entendido que cada ser humano que comunica es comparable a un sistema abierto de comunicación. Este autor describe esta función bajo el concepto de “emirec” (juego de letras, que mezcla las palabras emisor y receptor).

Las Corrientes	Planteamientos Lineales	Planteamientos Ciberneticos	Planteamientos Sistémicos
Elemento Central	El mensaje y su transmisión	Los objetivos y el Feedback	El hombre es considerado como un “emirec”

Figura XI. Evolución del actor comunicante

Fuente: Cloutier, 2000, en línea.

Cloutier, plantea la comunicación como un proceso sistémico, como un sistema de interacciones (citado por Gutiérrez, 2000, en línea). Este proceso permite al individuo ser alternadamente emisor y receptor. Todo hombre debe ser visto y reconocido como un “emirec”, propone Cloutier. Todo ser humano está dotado y facultado para ambas funciones. El modelo de comunicación que se desprende de esta concepción podría ser elementalmente graficado en dos o más “emirec” intercambiando mensajes en un ciclo bidireccional y permanente (Kaplún, 1987, pp. 69-70).

<sup>23</sup> Este diagrama corresponde a la combinación de: el modelo de Schramm (1971); EMEREC, planteado por Cloutier (2000) emisor y receptor unidos en un mismo actor y el circuito de la información, propuesto por Rosnay (1975).

El “Modelo Retroactivo” recoge estas cualidades comunicativas del planteamiento de “emirec” y las circumscribe tanto a los individuos, como a cualquier sistema abierto que participe de alguna dinámica de interacción comunicativa.

### 1.3.5.2 Organización y “campo de interacción”

#### 1.3.5.2.1 Definición de organización

Para describir el concepto de organización se precisan algunos principios que ayudan a entender su proximidad a la estructura de los sistemas abiertos:

- Entendemos organización como un sistema abierto, que aunque no siempre es homologable a un sistema viviente, sí goza de alguna de sus cualidades.
- La organización (o la empresa) es un subsistema dentro del sistema social.
- Por su estructura abierta posee una interdependencia tanto de su entorno como de los subsistemas que la componen.
- La organización es un sistema autoproducido y automantenido y con cualidades autopoieticas.
- La organización crece y se hace más compleja mientras sus elementos adquieren mayor interdependencia.
- La organización posee niveles de control y regulación (conectados por bucles de retroalimentación) con propiedades negentrópicas y orientada hacia una equifinalidad.
- Al interior de la organización se establece una dinámica de interdependencias entre sus subsistemas.
- La organización (o empresa) la entenderemos como un sistema de interacciones en el que se intercambia materia, energía y símbolos con el entorno.

La compleja red de interacciones en que participa la organización la analizaremos considerando los flujos y mecanismos de intercambio de información. Desde la perspectiva del “Modelo Retroactivo” entenderemos que, en la definición anterior sobre organización, debe considerarse la información como un elemento más de intercambio (junto a materia, energía y símbolos). No obstante, autores como Katz y Kahn plantean este punto desde otra perspectiva, entendiendo que la distribución de información es también un proceso energético, pues enviar y recibir información demanda energía (1986, p. 249).

#### 1.3.5.2.2 Jerarquía

La jerarquía de la organización estará compuesta por una red de interdependencias, pero finalmente guiada por un centro de control. Wiener planteó que la organización debía concebirse como una interdependencia de las distintas partes organizadas. Cuanto más se acerca uno al centro de control y toma de decisiones, más se ve subrayada la necesidad de intercambio de información (Cf. Katz y Kahn, 1986, p. 249; Arnold y Osorio, 1998, en línea).

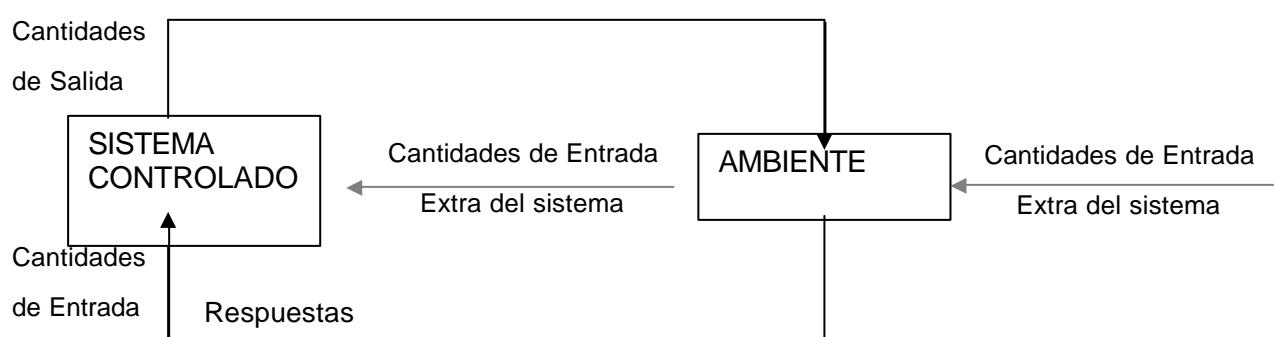


Figura XII. Sistema controlado y su ambiente

Fuente: Van Gogh, 1987

### 1.3.5.2.3 Comunicación en el sistema

En el centro de control y decisiones de una organización la información desempeña un papel fundamental. La Fig.XII, muestra un diagrama básico de los acoplamientos entre el sistema controlado y su ambiente. Como hemos indicado anteriormente, el sistema recibe *input* desde el ambiente y luego de procesar dicha información (metabolización), envía *output* hacia su entorno. Este proceso que permite a la organización mantenerse en constante estado de adaptación con el ambiente, dependerá de una adecuada interacción comunicativa entre los subsistemas y el entorno.

Si una organización fuese un sistema cerrado que no interactuara con su entorno este sistema tendería a la entropía y finalmente a homogeneizarse con el ambiente. Como podemos ver en la Fig. XII, el ambiente (al igual que la organización) también está expuesto a estímulos de tipo externo que repercutirán en la organización a través de *input* de información, materia, energía, etcétera.

La dinámica de interdependencia de entrada y salida de información se replica cíclicamente. La estructura se encuentra en un conjunto interrelacionado de acontecimientos que vuelven sobre sí mismos. Este proceso, que se muestra simplificado en la Fig. XII, se repite iterativamente en cada una de las organizaciones que forman parte del sistema.

### 1.3.5.2.4 Retroalimentación de insumos

Los insumos de energía e información introducidos a la organización proporcionan señales sobre el ambiente y respecto de su propio funcionamiento en relación con el medio.

El sistema abierto estará permanentemente recibiendo insumos de información. Determinados mecanismos de control del sistema abierto definirán cuáles insumos serán absorbidos por el sistema y cuáles no. Esta función será de gran importancia para determinar qué tipo de interacción y adaptación tendrá la organización con su entorno.

La retroalimentación negativa le permite a la organización corregir sus desviaciones y redirigirse a su objetivo (equifinalidad). Este mecanismo cumple una función fundamental que es mantener el sistema estable, evitando que éste expenda demasiada energía o ingiera demasiado insumo energético, afectando la negentropía, equifinalidad y finalmente arriesgando la existencia del sistema como tal (Katz y Kahn, 1986, p. 31).

Los planteamientos anteriores indican que los criterios, patrones o protocolos que se establezcan para estructurar los mecanismos de retroalimentación negativa incidirán, posteriormente de manera decisiva en el proceso autopoietico de la organización.

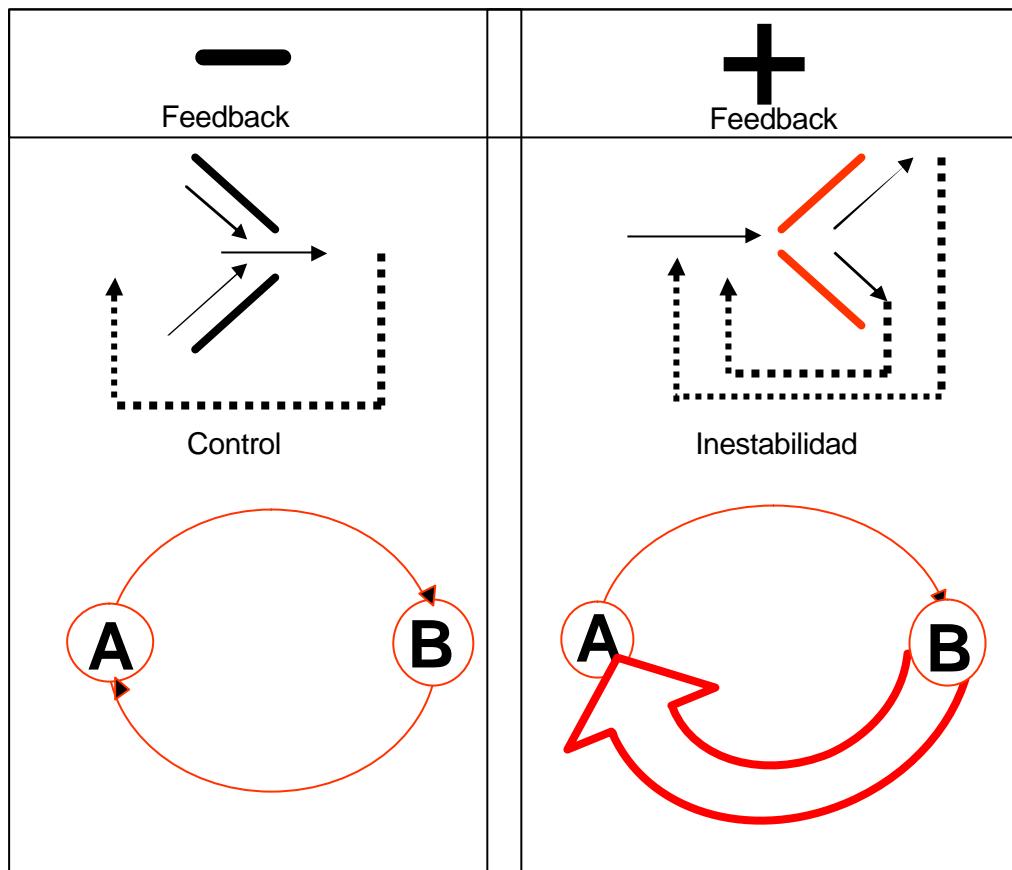


Figura XIII. Retroalimentación negativa (columna de la izquierda)

Figura XIV. Retroalimentación positiva (columna de la derecha)

Este diagrama grafica los flujos de información que se utilizan tanto en la retroalimentación negativa (Fig. XIII) como en la retroalimentación positiva (Fig.XIV).

Por ejemplo, en la Fig. XIII la parte superior del dibujo muestra que cuando numerosos insumos (información) llegan hasta el organismo, la retroalimentación negativa hace una selección escogiendo sólo algunos de ellos que servirán como mecanismos de control y corrección.

En la parte inferior de la misma Fig.XIII, que representa la interacción entre los elementos **A** y **B**, ambos se retroalimentan de su relación con la contraparte, manteniendo un equilibrio que se logra gracias a la autorregulación del sistema.

En el caso de la Fig.XIV, la tendencia del *feedback* positivo es hacia la dispersión, inestabilidad y el cambio. En la parte superior grafica el modo en que la retroalimentación positiva causa una mayor ronda de salida de insumos y con ello un crecimiento descontrolado y explosivo que tiende a la inestabilidad.

De igual modo ocurre en la parte inferior de la Fig. XIV. La relación entre los elementos **A** y **B** la interrelación no es equiparable, ya que el elemento **B** tiene una retroalimentación positiva (tiene un mayor flujo de salidas que de entradas) y tenderá al desequilibrio, turbación y desorganización. Mientras que en **A** ocurre todo lo contrario: a mayor flujo de entradas menor es el de salidas, esto permite su autocorrección.

### 1.3.5.2.5 Caja negra o campo de interacción

Como ya se expuso, los sistemas abiertos (como por ejemplo las organizaciones) intercambian permanentemente, materia, energía e información, con la salvedad que esta última no se

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
agota y es un elemento esencial de intercambio en las relaciones recíprocas. A continuación, analizaremos el escenario donde ocurre este intercambio.

Los mecanismos de la organización que intercambian insumos de información con el ambiente forman parte de un espacio conceptual que hemos llamado “campo de interacciones”. Este espacio podríamos ubicarlo en una zona limítrofe entre el organismo y su ambiente. Este “campo” también existe a nivel interno en la interacción con sus subsistemas. Sin embargo, para este análisis centraremos este concepto en aquellas dinámicas de intercambio con el entorno. Los mecanismos de adaptación se enfrentan al mundo y están dedicados a resolver los conflictos que surgen entre las prácticas presentes de la organización y las demandas del ambiente (Katz y Kahn, 1986, p. 95).

Las interacciones que contempla este campo guardan referencia fundamentalmente con aquellas que se generan entre el organismo y su entorno. Este “campo de interacciones”, también lo podemos entender como una “caja negra”, dado que ahí se producen una serie de intercambios de información y comportamientos desconocidos. Dentro de la “caja negra” no queda claro hasta donde llega el límite de la organización como sistema en su interrelación con el individuo ¿Los individuos forman parte de la organización o de su entorno? No existe una única respuesta a esta interrogante, motivo por el cual el “campo de interacción” o “caja negra” será definido como el límite entre la parte y el todo. Éste es justamente el espacio donde se producen los intercambios comunicacionales.

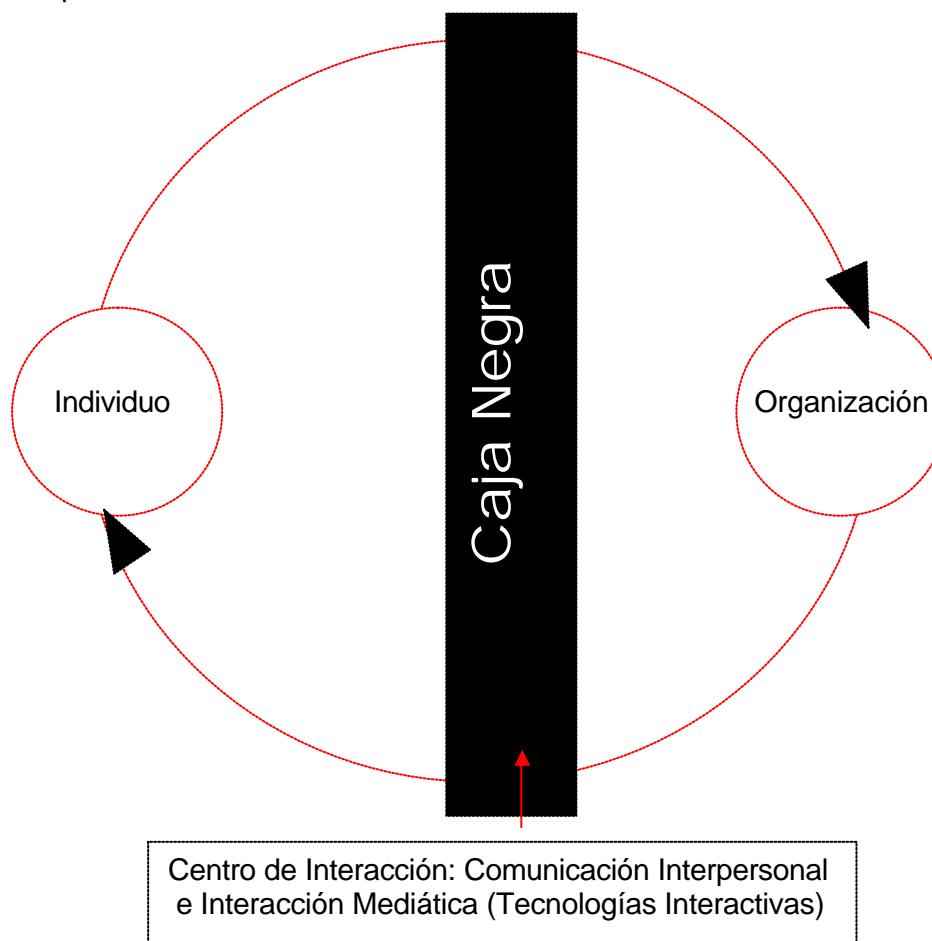


Figura XV. Individuo y organización

Como indica la Fig.XV, la interrelación entre individuo y organización, no sólo es recíproca, retroactiva, sino que además se da en un espacio de intercambio y retroalimentación mutua que llamamos “caja negra” o “campo de interacción”. “Las organizaciones y las sociedades semejan organismos complejos porque tienen miles de procesos de realimentación compensadora” (Senge, 1999, p. 113). Dentro de la “caja negra” opera el mecanismo de retroalimentación como órgano censor y rector en la mediación de las dinámicas interactivas (Austin, 2000, en línea).

Como señalamos, la “caja negra” no sólo es un campo en el que se genera comunicación interpersonal entre los miembros de la organización y el resto de los individuos, sino que esta interacción puede ocurrir también a través de una interacción mediática (por medio de las TIC) que implica nuevos elementos de análisis que desarrollaremos a continuación.

### 1.3.5.2.6 Comunicación interactiva

Hasta ahora hemos analizado la interrelación de los sistemas, sus características, mecanismos y funcionamiento, entre otros aspectos. Sin embargo, hasta aquí la reflexión se ha hecho partiendo de la idea que la interacción se produce en un mismo tiempo y espacio. Sin embargo, algunas interacciones comunicativas se realizan de manera mediatizada (a través de las TIC) en diferentes tiempos y espacios, tanto en la relación entre individuos como entre éstos y las organizaciones que conforman su entorno.

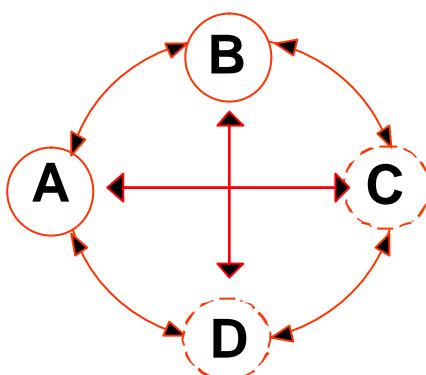


Figura XVI. Interrelaciones de sistemas

Analicemos la Fig.XVI, para efecto de la explicación, las letras **A**, **B**, **C** y **D** representan organizaciones (sistemas) que se interrelacionan permanentemente. La única diferencia entre ellas es que las organizaciones **A** y **B** están ubicadas en un mismo espacio físico, mientras que **C** y **D** son organizaciones que se encuentran en un lugar distinto al de **A** y **B**.

Si omitimos la posibilidad del traslado físico de un escenario a otro, los tipos de interacción que haya entre **A** y **B** serán de dos maneras: comunicación interpersonal e interacción mediática.

En cambio, el tipo de interacción que se producirá con los sistemas **B** y **D**, que se encuentran en lugares distintos, se reducirá sólo a interacción mediatizada (CMC, comunicación medida por computadora). ¿Qué ocurre si comparamos el intercambio de información entre organizaciones que se relacionan de manera “mediática” con aquellas que se relacionan “cara a cara”? ¿Cuánto facilitan o complejizan las TIC la relación entre los sistemas?

Para poder conceptualizar con mayor precisión cada uno de los elementos que se circunscriben a este tipo de interrelaciones, haremos uso de los postulados de Thompson (1998). Este autor clasifica los tipos de interacción, según sus señales simbólicas y orientación, en tres clases: “interacción cara a cara”, “interacción mediática” e “interacción casi-mediática”.

Para Thompson los tipos de interacciones estarán determinados por las formas y ambientes en los que se desarrolla la comunicación; su inmediatez, los contextos en que ocurrán, la cercanía espacio-temporal, los volúmenes de información, experiencias comunes, entre un sin número de otros factores que influirán positiva o negativamente en este proceso. Revisemos esta trilogía:

**Interacción cara a cara** (también llamada interpersonal): tiene un carácter dialógico, implica un flujo de información y comunicación bidireccional en un mismo tiempo y espacio. Los receptores pueden responder a los emisores y los emisores son igualmente receptores de los mensajes. Cuando dialogamos con otro interpersonalmente incide en la interacción una multiplicidad de señales simbólicas: palabras comunicadas, además de una serie de mensajes no verbales, tanto o más importantes que los verbales; la cercanía del interlocutor, el tono de conversación, la manera de expresarse, los gestos faciales y corporales, las posturas, los sonidos emitidos, las miradas, entre otros. Todo lo anterior hace que ésta sea la más completa y compleja forma de interacción que permite reducir mayormente los niveles de ambigüedad. En la comunicación interpersonal las partes pueden influir en la naturaleza de la conversación, por ejemplo, cambiando de tema o mostrando desaprobación hacia lo que el interlocutor está diciendo.

**Interacción mediática (o mediatizada)**: implica el uso de los medios técnicos que permiten transmitir información a individuos en una dinámica dialógica (tal como ocurre en la comunicación mediada por computadora, CMC). Permite que los individuos se comuniquen aunque estén separados por tiempo—espacio, lo que genera ciertas limitaciones en cuanto a las posibilidades de retroalimentación y al intercambio de información entre los participantes. Ninguna de las nuevas tecnologías de la comunicación de masas todavía se ha acercado, siquiera, a la rica interactividad de la comunicación interpersonal (De Fleur, 1982, p.434).

**Interacción casi-mediática**: se refiere a las relaciones sociales establecidas por los medios de comunicación de masas, implica disponibilidad extendida de información en el espacio y/o tiempo, y es de carácter monológico. Finalmente, el *feedback* que existe con los medios de comunicación masiva es el menos espontáneo de todos, además de que se responde de manera mediada, lo que afecta los niveles ambigüedad y por ende de interpretación.

Revisemos el siguiente cuadro de resumen:

Características de la Interacción	Interacción cara a cara	Interacción mediática	Interacción casi-mediática
Constitución Espacio-Temporal	Contexto de co-presencia; sistema de referencia espacio / temporal compartido	Separación de contextos; disponibilidad extendida en el tiempo y el espacio	Separación de contextos; disponibilidad extendida en el tiempo y el espacio
Alcance de las señales simbólicas	Multiplicidad de las señales simbólicas	Estrechamiento del radio de acción señales simbólicas	Estrechamiento del radio de acción señales simbólicas
Orientación a la Acción	Orientada específicamente hacia los otros	Orientada específicamente hacia los otros	Orientada hacia un indefinido número de receptores potenciales
Dialógica/ Monológica	Dialógica	Dialógica	Monológica <sup>24</sup>

Figura XVII. Interacción

Fuente: Thompson, 1998, p.120.

Para efectos del Modelo Retroactivo, centraremos el interés en dos de las tres clasificaciones: la “interacción cara a cara” (interpersonal) y la “interacción mediática” (CMC). La clasificación casi-mediática, será excluida del análisis dado que ofrece un tipo de retroacción masiva que escapa de los objetivos centrales de este modelo<sup>25</sup>.

La “interacción cara a cara” la suscribiremos bajo el siguiente planteamiento; comunicación entre personas, directa (en un mismo tiempo y espacio), dialógica (bidireccional), compartida (implica comunicación verbal y no verbal), intencional (no aleatoria) y orientada a un resultado.

<sup>24</sup> En la interacción casi-mediática, las audiencias no pueden responder de manera directa.

<sup>25</sup> Sin embargo, es posible que esta situación esté cambiando en el último tiempo. Dos ejemplos de ello son: En la televisión, con la incorporación de los mensajes de texto por celular (SMS) utilizados como mecanismo de retroalimentación de los televidentes. En la prensa, con el uso de los correos electrónicos por parte de los lectores.

La “interacción mediática”, puede establecerse entre personas, o entre una persona y una máquina, HCI<sup>26</sup> o CMC (comunicación medida por computadora). Esta última tiene la cualidad de permitir la interacción uno-a-uno [*one-hot-one*] y de muchos a muchos [*may-hot-may*]. CMC logra especial protagonismo dentro del “Modelo Retroactivo” puesto que comprende todas aquellas comunicaciones que se realizan a través de las tecnologías de información y comunicación. Este tipo de interacción puede ocurrir tanto en la conversación entre individuos como en las dinámicas de relación con organizaciones.

Dentro de este tipo de interacción mediática se encuentran tanto las comunicaciones “sincrónicas” [conversaciones mediáticas y realizadas al mismo tiempo], así como las “asincrónicas” [comunicaciones que se producen entre comunicantes que se encuentran en espacios y tiempos distintos] (Preece et Rogers y Sharp, 2002).

Cuando hablamos de “interacción mediática” es necesario considerar que ésta implica la intervención de un elemento externo en el proceso de reciprocidad comunicativa. Este elemento corresponde a lo que se ha estudiado como tecnologías de información y comunicación (TIC) que hacen posible la interacción entre dos o más sistemas, de manera sincrónica o asincrónica. Bettetini y Colombo, comentan que las TIC permiten la interacción de un usuario con otro “a través de un medio” (CMC, comunicación medida por computadora), superando la simple interacción de un usuario “con un medio” y sin otro usuario interactuar como objetivo (HCI). Sin embargo, no se trata ciertamente de una interacción natural, sino de una especie de interacción mediada por máquinas interactivas (Bettetini. y Colombo, pp. 35-36).

Levis, agrega a esta diferenciación entre la interacción cara a cara y la mediática, lo siguiente:

Cualquiera sea la tecnología a la que se recurra, existen diferencias notables entre una comunicación cara a cara y la que se mantiene a través de la mediación de la máquina. El ser humano transmite y recibe información sensorial a través de sus gestos, sus miradas, su olfato, del tacto, todo el cuerpo convertido en un gran órgano de comunicación... Las máquinas de comunicar apenas pueden proporcionarnos un precario, insatisfactorio sustituto de la comunicación interpersonal (1999, p.166).

Como podemos ver al analizar estos tipos de interacción (“cara a cara” y “mediática”) ambas cuentan con características y cualidades diferentes: el uso de las tecnologías interactivas no ofrece las cualidades ni la riqueza simbólica de la comunicación cara a cara. En cambio, esta última está supeditada a una co-presencia temporal-espacial, cuestión que no ocurre con la comunicación mediática.

Sin embargo, asumiendo las diferencias propias de cada una de ellas, ambas permiten que en el proceso de interacción comunicativa se establezca bidireccionalidad, intercambio de los roles (emisor-receptor) y el uso de mecanismos de retroalimentación. Desde este punto de vista, el “Modelo Retroactivo” se puede generar tanto en “interacción cara a cara” como en la “mediática”.

### 1.3.5.2.7 Individuo interdependiente y atomizado

El “Modelo Retroactivo” comprende el individuo bajo los siguientes principios:

- El individuo pertenece a un círculo de influencias que lo hacen interdependiente tanto de los sistemas en los que interactúa como del ambiente que lo rodea.
- El individuo no renuncia a su individualidad, por tanto es también un ser autónomo e independiente.
- El individuo posee cualidades comunicativas propias de cualquier sistema abierto en cuanto emite y recibe información.

El análisis del individuo (como actor comunicativo) dentro del sistema social imprime una serie de complejidades conceptuales. Las opiniones de los actores son diversas y no siempre complementarias.

Senge postula “desde la perspectiva sistémica, que el actor humano forma parte del proceso de realimentación y no está separado de él. Los individuos continuamente recibimos influencia de la realidad y ejercemos influencia sobre ella” (1999, p. 104). Coherente con lo anterior, Wiener hace una comparación desde el ámbito comunicativo entre individuo y organización, planteando que ambos forman parte de una dinámica circular retroactiva. “Qué duda cabe de que el sistema social es una organización que, como el individuo, mantiene su coherencia por un sistema de comunicaciones, y posee una dinámica en la que los procesos circulares, de naturaleza *feedback*, desempeñan un papel importante” (Wiener, 1985, p. 49). Desde esta perspectiva, serán las dinámicas comunicativas las que contribuyen a que el individuo se mantenga en permanente estado de adaptación con el ambiente que lo circunscribe.

Luhmann es partidario de entender al individuo como entorno del sistema social. Este autor plantea:

La sociedad no está compuesta de seres humanos, sino de comunicaciones. Los seres humanos –que son sistemas autoreferentes que tienen conciencia y en el lenguaje su propio modo de operación autopiética- son el entorno de la sociedad, no componentes de la misma. Evidentemente, la sociedad supone los hombres, pero no a modo de inclusión en ella, sino como su entorno. Ello hace que la relación de hombres y sociedad sea de interpenetración (1990, p. 27).

Sáperas hace un análisis más dual y lo plantea desde el campo de la comunicación. “El receptor por fragmentación participa en el proceso de la nueva comunicación mediante la lógica de actor y espectador. Se define por ser activo, sin embargo también se define por una tendencia hacia una recepción aislada o apartada del grupo social” (1997, pp.182-183).

El modelo reticular establece que sistémicamente existe una división en la definición del individuo ya que conforma un colectivo o una suma de colectivos, pero al mismo tiempo no renuncia a su propia individualidad. El sujeto desde la perspectiva reticular pertenece a una red de interrelaciones (círculos de influencia) y, al mismo tiempo, tiene cualidades que le permiten verse a sí mismo y actuar como un ser individual e independiente (atomizado).

Puesto que podemos hablar de redes de relaciones crecientemente diferenciadas, pero interconectadas entre sí, entendemos que el individuo posee cualidades contradictorias (o complementarias) de interdependencia y atomización. Los límites de un sistema no son fijos ni físicos, sino límites abstractos de sentido (Camou y Castro [coord.], 1997).

El planteamiento reticular establece que el individuo se encuentra en permanente interrelación con otros individuos, en buena medida es constructor de sus relaciones y de su interdependencia. No obstante, las acciones reticulares de cada sujeto, éste no renuncia a su propia individualidad que lo constituye como un elemento único.

### 1.3.6 Conclusiones del capítulo

Hasta ahora se ha planteado el “Modelo Retroactivo” con ejemplos orientados a describir la interacción entre el individuo y su entorno, a través de interacciones “cara a cara” y “mediática”. A continuación ofrecemos dos diagramas en los que se grafica la compleja interdependencia entre la parte y el todo.

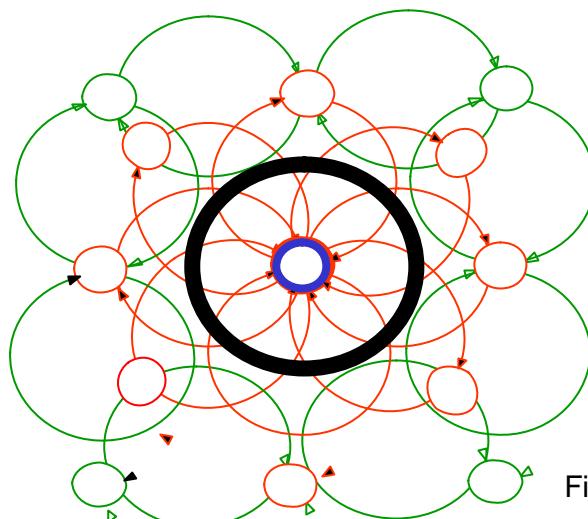


Fig. XVIIIa

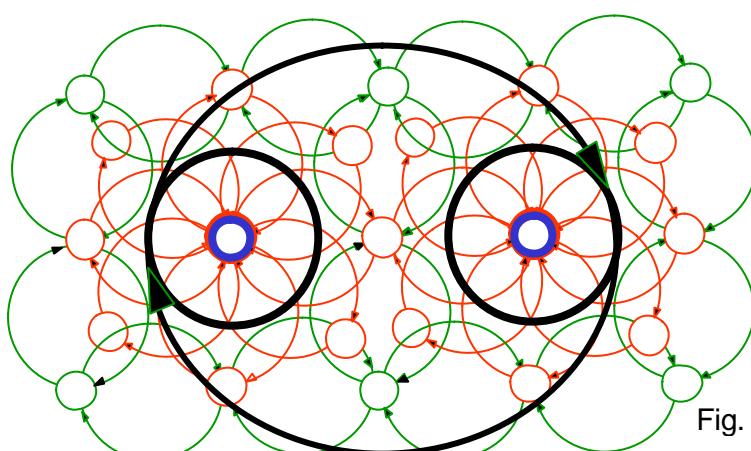


Fig. XVIIIb

SIMBOLOGÍA	
■	Organización
—	Campo de interacción mediática
—	Individuos que interactúan con la organización
—	Individuos interactuando entre sí.

Figura XVIII (a y b). Interacción organización-organización

La Fig. XVIIIa, muestra una combinación reticular del diagrama inicial (Fig.VI). Una malla de “círculos de influencia” entre los diferentes subsistemas del sistema social. Ubicado en el centro hay un “círculo azul” que representa a una organización<sup>27</sup>.

Luego, el “círculo negro” que representa el “campo de interacción”. Los “círculos rojos” representan a aquellos individuos que interactúan tanto con la organización, a través del “campo de interacción”, como con otros individuos que pertenecen a otros sistemas. Finalmente, los “círculos verdes” representan a los individuos que no interactúan con esta organización, pero sí lo hacen con aquellos que forman parte del “campo de interacción” (círculos rojos).

Esta dinámica de interdependencia, donde los flujos de información son recíprocos entre los elementos del sistema, nos muestran cuán determinante es para la organización el “campo de interacción” en su relación con el entorno. Al mismo tiempo, podemos ver lo abundante que son los *inputs* de información, materia y energía, que exponen a la organización a un estado de entropía.

<sup>27</sup> (Para efectos de este ejemplo se ha escogido una organización. Sin embargo, este modelo también podría aplicarse, reemplazando a la organización por un individuo, en el centro de la Fig. XVIIIa, sin que dicha estructura requiera ser modificada. Por ejemplo; en el círculo azul podría ubicarse a un líder de opinión).

Resulta oportuno agregar que dentro de la organización (círculo azul) se replica en su interior la estructura reticular completa, graficada en la Fig. XVIIIa. Esto significa, que si pudiésemos aumentar el detalle del dibujo, veríamos como dentro del “círculo azul” (organización) se encuentran otros “círculos de influencia”, a través de los cuales interactúan los individuos que conforman dicha organización.

En la Fig. XVIIIb, podemos ver lo que Luhmann describía como “sobreabundancia de relaciones”. Esta imagen es una complejización del ejemplo anterior (Fig. XVIIIa), ya que en el dibujo se inserta otra organización al sistema de interrelaciones. Podemos ver que esta combinación de subsistemas, podría crecer de manera indefinida, ya que se circunscribe siempre bajo la circularidad de las interacciones comunicativas entre los elementos. A mayor número de elementos, más se complejizan los “círculos de influencia”, más flujos de información, mayor tendencia al desequilibrio (entropía) y más determinante resulta la utilización de mecanismos de control de la información.

En este diagrama podemos ver cuán necesario resulta el uso de un *feedback* negativo (selectivo). Un adecuado mecanismo de información de una organización, no sólo debe utilizar el *feedback* como mecanismo de control, sino que debe establecer ciertos protocolos que le permitan discriminar dentro de la abundancia de información para no perder su equilibrio con el entorno.

La circularidad iterativa de flujos de información que se observa entre ambos “campos de interacción” (círculos negros) vuelve a representar el diagrama inicial (Fig.VI). Este mapa sistémico señala que no existen límites para su crecimiento, interrelación y complejidad, pero sí existen puntos que concentran influencia, información y control. De igual modo, esta interdependencia entre los sistemas vuelve a la idea inicial de Schramm, donde “lo que entra se refleja en lo que sale” (Schramm y Roberts [eds.], 1971).

A modo de síntesis, un esquema con las principales ideas del Modelo Retroactivo:

- El modelo pone especial atención en la cualidad de reciprocidad de la comunicación, condición que va más allá de la comunicación unidireccional, ya que se centra en sus virtudes de bidireccionalidad (o interactividad) que se produce entre los comunicantes.
- Se basa en la combinación de las siguientes teorías: modelo de comunicación circular, los principios de control de la cibernetica y la interconexión del todo y la parte de la teoría sistémica.
- El proceso de interacción comunicativa entre un organismo y los individuos se desarrolla en un “campo de interacción” denominado “caja negra”.
- La organización se entiende como un sistema abierto (con cualidades autopoieticas).
- El individuo es autónomo e interdependiente dentro de la estructura sistémica.
- El proceso retroactivo puede ocurrir tanto en la comunicación interpersonal como a través de la interacción mediática.
- El mecanismo de retroalimentación negativa de los insumos de información de un sistema abierto, favorece el control y la estabilidad del sistema.
- Los individuos, las organizaciones y los sistemas abiertos desempeñan tres funciones comunicativas; emisión, tratamiento y recepción de la información.
- Los procesos de interrelación e interacción entre los sistemas ocurren gracias a la cualidad interpenetradora de los “campos de interacción” (posteriormente se explicará cómo estas interrelaciones se producen a través de las plataformas de interacción masiva).
- El sistema abierto y sus dinámicas interactivas no se reducen a *input* y *output* mecánicos, sino que a “círculos de influencia”, que repercuten tanto en los subsistemas como en el entorno.

### 1.3.7 Críticas y comentarios

El modelo propuesto busca aproximar los principios teóricos de la comunicación a los nuevos patrones de interacción que se han desarrollado producto de la masificación de las nuevas tecnologías.

El diseño de la investigación experimental -basado en el Modelo Retroactivo- considera estos principios y se orienta a estudiar el creciente protagonismo que alcanzan las TIC dentro del “campo de interacción” en la relación entre individuo y organización.

Las últimas figuras representan un mapa teórico y conceptual apoyado en diversas teorías, que esperamos resulten de utilidad tanto para comprender el fenómeno de la relación mediática entre individuo y organización (Cf. Cobo, 2003), así como para fundamentar la necesidad de avanzar en la construcción de nuevos mecanismos de “retroalimentación compensadora” que permitan reducir la complejidad, inestabilidad y entropía a las que se exponen las organizaciones de la sociedad actual.

Puede plantearse que el “Modelo Retroactivo” resuelve, en alguna medida la representación del modo en que se producen los procesos comunicológicos que se identifican en la interacción individuo organización. Sin embargo, quedan abiertas interrogantes que guardan referencia con ¿cómo se aplica esta abstracción teórica en las organizaciones que hoy han dado a las tecnologías de información un rol protagónico en su interacción con los usuarios? Y ¿qué métodos o herramientas pudiesen incorporarse a los estudios comunicológicos que permitan optimizar las interacciones que se producen a través de las tecnologías de información? Estas dos interrogantes son estudiadas con detención en los próximos apartados.

La aplicación del “Modelo Retroactivo” en las organizaciones de la sociedad de la información, se describe en el apartado “*Customer Relationship Management*” y la identificación de métodos de optimización comunicológicas, se expone posteriormente en el apartado “Usabilidad-Arquitectura de la información”.

## **1.4 Customer Relationship Management (CRM)**

### **1.4.1 Preludio**

Este capítulo busca presentar una reflexión en torno a diversas investigaciones y publicaciones que han tratado el tema del CRM, durante los últimos años en el mundo de las organizaciones y especialmente en el ámbito empresarial. Para esto se hizo un estudio bibliográfico previo que se centró en tres fuentes de conocimientos: *management* empresarial, *marketing* directo o relacional y las tecnologías interactivas.

De todas las áreas por las cuales atraviesa el campo de la “gestión de las relaciones con los clientes”, este capítulo prioriza los temas vinculados con el uso de las tecnologías de información y comunicación en la interacción entre organizaciones y usuarios.

El uso del CRM (*Customer Relationship Management*) es una técnica tan antigua como la comercialización. Consiste en establecer una fuerte relación con el cliente, conocerlo y diseñar una oferta personalizada. Sin embargo, la gran novedad por la cual el CRM hoy ha vuelto a adoptar protagonismo, está estrechamente relacionada con las características interactivas de las nuevas tecnologías, que permiten a las organizaciones potencialmente construir relaciones más cercanas con los clientes (Chaves, 2002, en línea).

Luego de haber revisado el capítulo anterior ([ver 1.3](#)) en el que se analizaron los principios teóricos de esta interacción mediática entre individuo-organización, a continuación se expone cómo inciden las TIC en las relaciones con los clientes: el CRM cruza transversalmente los temas de cultura organizacional, tratamiento de bases de datos, instrumentos de control y las comunicaciones mediatizadas.

El principal aporte de este capítulo está en que provee una aplicación y ejemplificación empírica de las descripciones teóricas indicadas previamente en el Modelo Retroactivo. Es decir, a través de la explicación del CRM se identifica el modo en que las organizaciones adoptan y utilizan las herramientas de comunicación para atender a las demandas informacionales de sus diferentes usuarios, ya sean éstos internos o externos. Este modelo de gestión de la información en las empresas, que se presenta a continuación, resulta especialmente necesario porque recoge y ejemplifica la importancia de optimizar el uso de la retroalimentación (mediada por las tecnologías) descrito en el apartado anterior, pero poniendo especial énfasis en cómo este mecanismo permite a las organizaciones adaptarse a los cambios y demandas que se producen en su entorno.

### **1.4.2 Definición**

Como primer paso, para el estudio analítico de este recogeremos algunas de las definiciones básicas de este campo:

CRM son las siglas inglesas de *Customer Relationship Management*.

Su traducción más aceptada es: gestión de las relaciones con los clientes. CRM es un término que surge tras haber llegado a la conclusión de que lo que realmente fideliza a los clientes es que perciban un valor especial en una compañía, un trato individualizado, una relación uno a uno, que les permita expresarse y pedir lo que realmente necesitan. Se trata de una redefinición de la compañía desde el punto de vista del cliente (Empresa Atento, c.2002, en línea).

CRM es la integración entre el *marketing* y la tecnología informática para proveer a la empresa de medios más eficaces e integrados para atender, reconocer y cuidar del cliente en tiempo real, transformando estos datos en información, que diseminada por la empresa permitan que el cliente sea “conocido” y cuidado por todos y no sólo por los operadores del servicio de atención al cliente. El CRM no es un concepto, un *call center* o una tecnología, sino que es parte de una cultura de la compañía. Es sobre personas interactuando con otras personas y la relación que se da entre ellas a partir de esa interacción (*Infoweek*, 2002, en línea).

El cliente es el único juez de la calidad del servicio, determina el nivel de excelencia y siempre quiere más. El sólo ve los fallos y entiende que estos no deberían existir. Gestionar las expectativas de los clientes, tendrá que ver con definir unas normas precisas, aspirar a la excelencia y prestar atención a los detalles. Desde esta perspectiva el cliente será entendido como un activo ante el cual es necesario formular mecanismos que permitan conocer y determinar tanto su valor como su conservación. Esto en el CRM se proyecta a largo plazo planteando que la utilidad que se gana con cada cliente individual, crece a medida que permanece en la compañía (Chaves, 2002, en línea).

Calidad, lealtad, fidelidad, satisfacción y personalización masiva son algunos de los conceptos que resultan claves a la hora de analizar la relación de la organización con sus clientes. A continuación una descripción general de ellos:

#### **1.4.2.1 Calidad**

“Proceso de satisfacción de las expectativas del cliente” (Schlumbergersema, 2002). Calidad es generar valor para los clientes. Calidad en el servicio proporciona clientes satisfechos, que son los clientes que han visto cubiertas sus necesidades y expectativas (Alandete, 1998, en línea) (Ver concepto de “calidad de uso” [ver 1.5.3.2.4](#)).

#### **1.4.2.2 Lealtad**

Es una tarea prioritaria de todos los miembros de la organización y no se limita a la simple generación de utilidades, sino que va más allá de la formulación de estrategias y se traduce en un compromiso de crear valor para los clientes, principalmente cuando se establecen relaciones a largo plazo. Es el fruto de una relación interpersonal que se da entre el cliente, la empresa y la marca y que se mantiene a lo largo del tiempo, consolidándose través de la aplicación de diversos mecanismos. Lealtad es la virtud de aceptar los vínculos implícitos en su adhesión a otros, de tal modo que refuerza y protege el conjunto de valores que representan (Chaves, 2002, en línea).

#### **1.4.2.3 Fidelidad**

Es el valor que permite a una oferta ser lo suficientemente competitiva como para desviar naturalmente el interés de los consumidores de las proposiciones de los otros competidores. La fidelidad está en que si los clientes se encuentran satisfechos con el producto y los estándares de servicio que reciben, regresarán a la misma empresa una y otra vez para compras importantes o menos importantes. Sin embargo, por muy fuerte que sea la fidelidad de un consumidor cualquiera, nunca es para la eternidad y su obtención temporal nunca sigue el mismo proceso de una empresa a otra. Fidelización puede ser tanto de clientes como de empleados. La segunda influye en la primera. Consiste en la creación de vínculos afectivos entre la empresa, los clientes y los empleados (Cf. Huete, 1997; Lehu, 2001; Linton, 1994).

#### 1.4.2.4 Satisfacción

Es la percepción entre las expectativas creadas y lo que se cree recibir en el servicio. La satisfacción del cliente es un objetivo empresarial porque produce una evaluación positiva, mejorando la probabilidad de repetición de compra y la posibilidad de recomendación a otros clientes, pero la satisfacción del cliente no puede garantizar repetición de compra y su continuidad, en cambio la fidelidad sí. Se sabe ahora que la ecuación satisfacción = fidelidad es reductora y carece en la actualidad de verdadera consistencia. La satisfacción del cliente puede identificarse con la relación entre la calidad percibida respecto al producto o servicio entregado y las expectativas generadas (Cf. Club de Gestión de la Calidad [CGC] 1997; Lehu, 2001y Alfaro, 2000) ([ver 2.2.1.3](#)).

#### 1.4.2.5 Personalización masiva

El nivel máximo de segmentación corresponde a ofertas de mercado dirigidas a un consumidor, *marketing personalizado* o *marketing one-to-one*. Las nuevas tecnologías permiten a las empresas volver al *marketing personalizado*, también denominado personalización masiva del producto. Esto tendrá relación con la capacidad de diseñar productos individualizados sobre la base de la tecnología de producción masiva. La personalización masiva se perfila como el principio regulador del siglo XXI. Para que esto ocurra han tenido que converger dos tendencias: una de ellas es el predominio de la orientación al cliente y la otra, la importancia del verdadero servicio al consumidor, el cual ya no sólo demanda una alta calidad en los productos, sino también que esos productos satisfagan sus necesidades individuales. El *one-to-one* en otras palabras es la segmentación absoluta puesto que define los segmentos en el mercado como individuos en la diana.

En resumen el origen de la mayor popularidad del CRM (*Customer Relationship Management*) reside en una evidente transformación del proceso de comunicación y relaciones: cambia el emisor y el receptor (cliente-organización) y se modifican también el contexto y las condiciones (el lenguaje, el medio, los canales, el mercado) en que se desarrolla la negociación y el intercambio de contenidos, mensajes, información, productos, servicios y dinero (Cf. Lehu, 2001, Schlumbergersema, 2002 y Kotler et Cámara, Grande, 2000).

#### 1.4.3 Antecedentes

En los años 70 el *marketing* se convierte en el motor del desarrollo de los mercados impulsados por las multinacionales. Dentro del *marketing mix*, el elemento clave es la publicidad. Esto ocurrió al menos con las multinacionales que supieron utilizar sus recursos para construir una marca orientada a dominar el mercado. A principios de los 80, el elemento clave pasó a ser el precio. Las empresas redujeron costos, recortaron el recurso humano, presionaron la distribución para que organizara y mejorara su eficiencia. A mediados de los 80 la calidad de los productos dejó de ser una variable del *mix* de *marketing* para convertirse en una necesidad imperiosa e irrenunciable. Los productos de calidad inferior fueron desapareciendo del mercado. Entre la década de los ochenta y noventa, los ordenadores adoptaron mayor protagonismo en el entorno empresarial y con ello la incorporación de nuevas herramientas para la organización. A principios de los 90 la distribución fue la clave del mercado. Los fabricantes tratan de recuperar el poder mediante las nuevas técnicas: *vending* y sobre todo *franchising*. Se incrementa la venta por *telemarketing* y finalmente por Internet. Aparecen las técnicas de fidelización del canal y del consumidor, quien se hace cada vez más exigente y sensible a la atención y al servicio recibido (Salat, 1997, en línea).

Cuando las empresas eran las “reinas” del mercado y los consumidores los “siervos”, con una demanda superior a la oferta, éstas quizás podrían haberse permitido el lujo, que en el medio y largo plazo pagarían, de olvidarse de las necesidades de sus clientes. Sin embargo, hoy en día la situación ha cambiado drásticamente, los clientes son los “monarcas” de la economía de mercado y las empresas unas meras “servidoras” de sus necesidades. El

marketing tradicional basado únicamente en los productos y los precios ha dado paso a un marketing basado en el conocimiento e interrelación con el consumidor, la satisfacción de sus necesidades y en su fidelización (Cf. Gil et Palacio, Rueda, 2000; Alandete, 1998, en línea).

El marketing de masas ha quedado reservado ya a unos pocos productos de gran consumo para los cuales se observa una fidelidad sobre todo a una categoría de productos y no tanto a una marca en particular. El “consumidor medio”, ayer tan buscado, ya no existe realmente hoy en día (Lehu, 2001, p. 79).

Alandete (1998) aclara que actualmente “asistimos a un cambio completo en la forma en que las empresas crean valor para sus clientes: enfocarse a los clientes y elegir los más rentables es la llave del éxito” (en línea).

Hoy la oferta de las empresas es cada vez más competitiva, los clientes son sensibles a estímulos externos y a las respuestas de las compañías a sus necesidades, no sólo en términos de mejor precio, sino en la búsqueda de una atención verdaderamente personalizada y diferenciada. Las compañías se distinguirán de su competencia por su relación con el cliente y no por el producto en sí mismo (*Infoweek*, 2002, en línea).

“La atenta y meticulosa toma en consideración del consumidor dista mucho de ser una idea nueva. Sin embargo, esta toma en consideración se ha convertido hoy en día en una pura cuestión de supervivencia para la empresa de bienes o servicios” (Lehu, 2001, p. 66). En un nuevo contexto donde el cliente toma el protagonismo frente al producto, se pasa de ser una organización centrada en los procesos a ser una organización centrada en los clientes. Esto suele llevar consigo cambios profundos en el nivel organizativo, de procesos y tecnologías, pero también, en el ámbito cultural tanto para organización como para el cliente. En la empresa surge la necesidad de un nuevo modelo de distribución multicanal y de un plan comercial que considere los canales virtuales. En los clientes, la demanda de servicios que se ajusten a su perfil de consumo, de mayor seguridad y personalización de los medios de interacción en dichos canales (Schlumbergersema, 2002, pp. 16-17).

#### 1.4.4 Características

A continuación se presenta una síntesis, basada en los principales criterios y características que estructuran el CRM (*Customer Relationship Management*) propuesto por diversos autores. (Cf. Infoweek 2002, en línea; Chaves, 2002, en línea; Alandete, 1998; Schlumbergersema, 2002; Linton, 1994; Alet, 1994; Anton, 1996 y Alfaro, 2000). En ella podemos plantear las líneas y criterios fundamentales que rigen este modelo:

- a) Disponibilidad del servicio** y compromiso con el cliente, respaldado por medios técnicos y humanos adecuados. Ofrecer el mejor servicio al cliente, de tipo personalizado, orientado a conseguir beneficios (satisfacción) y fidelización. Para esto el servicio se debe lograr confianza, ofreciendo seguridad y comprensión, entre otros valores.
- b) Rapidez y precisión de la respuesta.** Ofrecer múltiples medios de interacción o contacto eficiente con el cliente, así como una atención / soporte multimedia 24 horas al día y 7 días a la semana.
- c) La atención al cliente orientada a satisfacer sus necesidades,** entendiendo que la parte más difícil es identificar esas necesidades. Cualificar a los clientes actuales y potenciales y actualizar continuamente las bases de datos (*datawarehousing*, *datamining*<sup>28</sup>). Se utiliza información de primera mano -de los clientes- para diseñar y ofrecer productos y / o servicios. El mantenimiento de un perfil completo de cada cliente es clave para comprenderlos y así lograr una mayor relación de confianza y satisfacción que se traduzca en fidelidad.
- d) Reacción frente a las reclamaciones.** Búsqueda permanente de la opinión de los clientes para identificar problemas y comprobar la efectividad de las acciones correctivas. La adopción de “la voz del cliente” como sistema de evaluación del funcionamiento de la empresa y su

<sup>28</sup> (**Datawarehousing**: Herramienta para centralizar y almacenar datos; **Datamining**: Herramienta para el análisis de datos).

incorporación en los avances de la organización. El cliente se hace parte del mejoramiento de la organización, se incorpora su opinión buscando su lealtad y la satisfacción de sus requerimientos.

**e) Se utilizan regularmente encuestas**, grupos de relación con clientes, grupos específicos sobre necesidades del cliente y otros sistemas formales de *feedback* para conocer los índices de satisfacción del cliente.

**f) Atención integral** con el fin de conseguir que el cliente resuelva su requerimiento y no tenga que volver a manifestar su disconformidad por ese motivo, todos los departamentos deben estar vinculados y comprometidos en la resolución de las necesidades del cliente.

**g) Diferenciar a los clientes.** Dado que no es rentable gestionar relaciones que satisfagan a todos los clientes de forma indiscriminada, debe orientarse a los mejores clientes, lo que implica identificarlos, discriminárselos y categorizarlos según perfiles y necesidades en *target* de alta especificidad.

**h) Actitud de los profesionales.** Mantener fidelizados a los clientes con la organización implica también fidelizar a los empleados de la organización y por este motivo, se recolecta, analiza y distribuye a todos los profesionales información sobre la percepción de los clientes de la calidad del servicio, como una herramienta para mejorar la productividad y satisfacción de los miembros de la organización.

#### 1.4.5 Índices

La cantidad de estudios sobre fidelidad, quejas y comportamientos de los clientes vinculados a los temas del CRM (*Customer Relationship Management*) es significativa, sin embargo, muchos autores citan los resultados de estos estudios en sus libros, sin hacer precisiones metodológicas que entreguen mayores referencias sobre estas investigaciones.

A continuación se presenta un registro de resultados de algunas investigaciones que tratan materias del CRM, que resultan provechosas para conocer con más detalle la relación del cliente con la organización. Los resultados de estos trabajos se exponen agrupados en las siguientes temáticas: evaluación del servicio, clientes que no se quejan, tratamiento inadecuado de las quejas, clientes que sí se quejan y clientes que se van de la organización. Los estudios que se citan a continuación tienen como fuente a los autores indicados en el cuadro de resumen. La información detallada de cada una de las publicaciones se encuentra descrita en la bibliografía.

Cuadro de resumen. Los estudios indicados en cada uno de los cuadros que vienen a continuación, describen diferentes índices sobre CRM. El número de bibliografía de referencia (a la izquierda de cada cuadro) permitirá identificar cada una de las publicaciones descritas en la bibliografía de esta memoria ([ver 6](#)).

Nº Bib. Ref.	Publicaciones	Año
I	Alandete.	1998
II	Empresa Atento	c.2002
III	Salat.	1997
IV	Anton.	1996
V	Horowitz.	2000
VI	Huete et al.	1997
VII	Kotler et al.	2000
VIII	Alet.	1994
IX	Chaves.	2002
X	Lehu.	2001

Figura XIX Investigaciones sobre CRM

Nº Bib. Ref.	Categoría	Índices	Fuente del Estudio
I	Evaluación del servicio	Un 58,4% de los clientes opinan que reciben un servicio inferior al prestado en el año anterior.	American Costumer Satisfaction Index, 1998
II		El 69% de los clientes se pierden por la baja calidad del servicio, 13% por problemas de producto y 9% por precio.	Michaelson & Associates
III		El 72% de los vendedores piensan que sus clientes desean recibir un mejor servicio. El 86% de los clientes cambiarían por un mejor servicio.	Carlson Marketing Group research

Comentario: los índices muestran que la insatisfacción de los clientes sobre los servicios evaluados es superior al 50%.

Figura XX. Evaluación del servicio 1

Nº Bib. Ref.	Categoría	Índices	Fuente del Es tudio
I	Clientes que no se quejan	Habitualmente, por cada queja recibida existen otros veintiséis clientes con problemas.	American Costumer Satisfaction Index, 1998
V		Sólo un 9% de los clientes descontentos que no realizan la reclamación vuelven a comprar.	No se indica
VI		Las cifras indican que en el 50% de los casos, los clientes se callan cuando se produce un fallo.	Technical Assistance Research Program. U.S. Office of Consumers Affairs.
VII		La mayoría se pasará a la competencia en lugar de quejarse.	No se indica
IV		El otro 96% de los clientes insatisfechos no se queja.	No se indica
III		El 83% de los clientes cambia y no protesta.	Carlson Marketing Group research,

Comentario: sobresale el índice de descontento que no se queja y simplemente se cambia a la competencia.

Figura XXI. Evaluación del servicio 2

Nº Bib. Ref.	Categoría	Índices	Fuente del Estudio
VI	Tratamiento inadecuado de las quejas	Poco menos del 50% de las quejas chocan y rebotan en el personal de primera línea. Éste mal preparado para atender las quejas y sin recursos para resolver los problemas empeorará la situación al sentirse frustrado porque no puede ofrecer al cliente una solución adecuada.	Technical Assistance Research Program. U.S. Office of Consumers Affairs.
V		Los clientes que se quejan formalmente ya habían formulado un mínimo de dos reclamaciones sobre el mismo problema antes de formalizar la reclamación por escrito o por teléfono. La primera reclamación suele hacerse ante un contacto habitual con la empresa. Posteriormente, las quejas se presentan al superior, al distribuidor o al encargado de la fábrica.	No se indica
VII		Las empresas no pueden utilizar el nivel de queja como única herramienta de valoración del nivel de satisfacción.	No se indica
IV		El estudio indica que los clientes más descontentos podrían haber retornado si hubiesen tenido a un profesional de atención, que los ayudara en el momento en que ocurrió el incidente negativo.	No se indica

Comentario: las investigaciones indican que las organizaciones estudiadas no contaban con infraestructura adecuada para la recepción y gestión de las quejas.

Figura XXII. Evaluación del servicio 3

Nº Bib. Ref.	Categoría	Índices	Fuente del Estudio
VI	Clientes que sí se quejan	Sólo un porcentaje muy pequeño –un 3 ó 5%– de los errores se convierten en quejas que trascienden la primera línea. Sólo éstas son procesadas habitualmente por los cuadros directivos.	Technical Assistance Research Program. U.S. Office of Consumers Affairs.
VII		Sólo un 5% de los clientes insatisfechos lo manifiesta a la empresa.	Technical Assistance Research Program. U.S. Office of Consumers Affairs. 1986
IV		De acuerdo con el estudio, sólo el 4% de los clientes descontentos entrega un <i>feedback</i> sobre su insatisfacción.	No se indica
V		5% se quejaron formalmente al departamento de servicio a los clientes	No se indica
V		El porcentaje de clientes que vuelve a comprar después de reclamar y no haber obtenido respuestas es de un 37%.	No se indica
VII		Entre un 54% y un 70% volverá a hacer negocios si le resuelven el problema. Si es resuelta con rapidez, aumenta hasta el 95%.	Karl Albercht & Ron Zemke, Service America! 1985
VIII		La realidad nos presenta un índice de clientes que reclaman muy bajo: uno de cada 50.	Nielsen 1981
VIII		Entre el 2% y el 4% de los clientes se queja.	Technical Assistance Research Program. U.S. Office of Consumers Affairs. 1987

Comentario: el índice de clientes que se queja es marginal y en ninguno de los estudios citados supera el 5%.

Figura XXIII. Evaluación del servicio 4

Nº Bib. Ref.	Categoría	Índices	Fuente del Estudio
I	Clientes que se van	De las veintiséis personas que representa cada queja, seis son lo suficientemente graves como para que los clientes no vuelvan.	American Costumer Satisfaction Index, 1998
V		Estudios genéricos indican que conseguir un cliente nuevo cuesta entre un 25% y un 400% más que mantener a los clientes existentes. Un incremento del 5% en la tasa de retención, puede aumentar los beneficios desproporcionadamente hasta un 75%.	No se indica
II		El 50% de los clientes se pierden cada 5 años.	Harvard Business Review
II		Tiene un costo 10 veces más el adquirir un nuevo cliente que conservar uno actual.	AMR Research
IV		El 91% de los clientes descontentos no regresará más.	No se indica
IX		En condiciones de igualdad, si una empresa cuenta con un índice de conservación del 95% y otra con un índice del 90%, entonces ambas tienen un escape de 5% y 10% respectivamente. Si, además, en ambas se adquieren clientes nuevos a razón del 10% anual, la primera mostrará un crecimiento neto del 5% y la segunda no tendrá crecimiento. Al proyectar a largo plazo este comportamiento, la primera duplicará su tamaño en un término de 14 años y la segunda no tendrá crecimiento alguno.	Frederick Reichheld, en "The loyalty Effects", Harvard Bussines School Press. 1996
III		El 91% de los clientes no volverán si reciben un mal servicio.	Carlson Marketing Group research,
III		Un cliente insatisfecho lo dice un promedio de 12 veces.	Carlson Marketing Group research,
IV		Cada cliente descontento lo comentará 9 veces a otras personas	No se indica
IV		Cada cliente satisfecho hablará bien sobre el servicio 5 veces a otras personas.	No se indica
III		Conseguir un nuevo cliente es 5 veces más caro que mantener uno actual.	Carlson Marketing Group research,
X		Un consumidor satisfecho hablará de su satisfacción con un promedio de 4 personas. En cambio, uno descontento lo hará con 12.	Institut Qualité Management
X		Un incremento del 5% del índice de fidelización puede permitir una mejora del 57% de la rentabilidad de la empresa.	Gabinete Bain & Cie
VII		Conseguir nuevos clientes puede costar cinco veces más que satisfacer y retener los actuales. Reducir la tasa de deserción en un 5% permite aumentar los beneficios entre un 25% y un 80%, dependiendo de la organización.	Frederick Reichheld, en "The loyalty Effects", Harvard Business School Press. 1996
III		Un 5% de incremento en la fidelidad del cliente puede producir un aumento de beneficios entre el 25% y el 85%.	Carlson Marketing Group research,
IV		Retener clientes en la empresa cuesta entre un 16% y un 20% menos que conseguir uno nuevo.	No se indica

Comentario: las investigaciones indican que a las organizaciones les resulta significativamente más rentable (tanto económica, como estratégicamente) retener a sus clientes que el tener que conseguir otros nuevos.

Figura XXIV. Evaluación del servicio 5

## 1.4.6 Técnicas de medición

### 1.4.6.1 Medición de la satisfacción de los clientes

Las empresas necesitan establecer un sistema de información sobre la calidad del servicio que les proporcione oportunamente los datos pertinentes, porque no basta simplemente con realizar un estudio puntual sobre la organización. La evaluación, tal como aquí se plantea, guarda una estrecha relación con lo descrito como retroacción o retroalimentación, analizado en el capítulo anterior. Conocer el efecto que está produciendo un mensaje, un servicio o cualquier estímulo será un elemento de sustancial importancia para saber si se ha cumplido el objetivo esperado o es necesario hacer cambios o adaptaciones.

Uno de los errores más comunes de las empresas que intentan mejorar su servicio, consiste en centrarse sobre procesos internos que no tienen clara relación con las prioridades de los clientes. El cliente es el que define la calidad. Para mejorar el servicio es necesario conocer y entender las percepciones y expectativas del cliente (Berry, 1995).

Para la identificación de los niveles de satisfacción, fidelidad y evaluación del cliente sobre servicio, existen diversos instrumentos y métodos que ayudan a obtener información al respecto. Para la medición del CRM existe un índice que suele ser recomendado por especialistas en la materia y que es ampliamente utilizado en las empresas de EUA. Este índice es el *customer satisfaction index [CSI]* definido por la Universidad de Michigan (c.2002, en línea), no obstante, existe un sin número de otros métodos y mediciones para conocer la visión del cliente, muchas empresas poseen uno propio.

En ocasiones ya existen controles y mediciones definidos por la organización, pero el hecho de integrarlos en un solo modelo también informa de la situación global, a través de un índice compuesto. CSI es un instrumento validado para monitorear la satisfacción del cliente. Sin embargo, todas las aproximaciones analíticas sobre el cliente son útiles, aunque provengan desde diversas fuentes. El índice de satisfacción al cliente toma los resultados de un cierto número de controles de satisfacción y adjudica un valor numérico a una serie de indicadores claves de satisfacción al cliente. Aquí sus principales variables<sup>29</sup>:

Expectativas del cliente antes de la compra del producto.

Calidad (del producto o servicio) basada en la experiencia que ha tenido el cliente.

Porcentaje de clientes que se quejan, tanto formal como informalmente.

Retención del cliente, estimación porcentual de clientes que volverán a comprar en la empresa.

Percepción del cliente de cómo se atienden las quejas.

Como podemos ver los sistemas de información sobre la calidad del servicio se basan en la combinación de diferentes métodos de obtención de la información aplicados en forma periódica, para llevar un registro comparativo de los valores medidos. No todas las empresas necesitan la misma cantidad de datos. Dada la variedad de herramientas que se utilizan para ello, indicaremos las más recomendadas (Cf. Huete, 1997; Anton, 1996; CGC, 1997; Berry, 1995):

- Medición interna (medición del comportamiento del empleado, tiempo de atención, velocidad de respuesta, número de demandas, quejas, errores, entre otros).
- Evaluación externa (valoración de los clientes sobre características del servicio: cumplimiento, eficiencia, comprensión, flexibilidad, deferencia, servicialidad, rapidez, confianza, etcétera).
- *Focus group* (grupos de discusión de clientes).
- Panel de consulta (clientes y empleados, grupo permanente y de análisis periódico).
- Técnica de incidentes críticos, se puede utilizar en cualquiera de las técnicas anteriores. Consiste en analizar situaciones límites, críticas o excepcionalmente buenas o malas.

<sup>29</sup> Universidad de Michigan. Recomienda 250 respuestas, para responder a la medición del CSI (c.2004).

- Entrevistas a los empleados de atención al cliente (*front line*)
- Resumen de las cartas a la dirección, quejas y sugerencias recibidas.
- Entrevista a clientes nuevos, antiguos, y a ex clientes. Pueden ser clientes conocidos (identificados) o desconocidos, también pueden ser a los empleados.
- Encuestas de temas generales (por escrito o fono / fax) tanto a los clientes como a los empleados.
- Encuestas específicas post- servicios prestados, encuestas sobre la totalidad del mercado.
- Registro de actas de reuniones con clientes.
- Compras de incógnito.
- Informes de los empleados del campo.
- *Customer Satisfaction Index (CSI)* se calcula combinando y categorizando las variables ya señaladas (Universidad de Michigan, c.2002, en línea).

De todos estos métodos se indican tres como esenciales en cualquier sistema de información: encuestas post-servicios, encuestas sobre la totalidad del mercado y encuesta a los empleados. Su aplicación debiese ser permanente para facilitar la identificación de tendencias respecto a los clientes ([ver 1.5.4.1](#)).

#### 1.4.6.2 Medición de la rentabilidad de la inversión

El CRM (*Customer Relationship Management*) hoy en día está estrechamente vinculado con las nuevas tecnologías, especialmente por sus características interactivas. Esto lleva a las organizaciones a realizar importantes inversiones para incorporar tecnologías de punta que les permitan implementar mejores canales relacionales con los clientes. Como es sabido, dicha incorporación de tecnología, implica considerables inversiones, no sólo en dinero, sino también en formación del personal, gestión del cambio, tiempo, reorganización interna, etcétera.

Para evaluar este tipo de inversiones se utiliza una medida que proyecta la rentabilidad que tendría una determinada adquisición, ya sea en tecnología u otro aspecto, su nombre es ROI<sup>30</sup> y viene del inglés *return on investment* (retorno de la inversión). Aunque esta medida no es reconocida por todos los sectores del *management* es importante que exista algún método que permita evaluar los beneficios (o perjuicios) que produce la incorporación de TIC para gestionar las relaciones con los clientes.

Esta es una medida utilizada para evaluar la rentabilidad de una inversión en tecnología, que analiza la relación coste-beneficio potencial. El resultado final debe estar orientado hacia la obtención de números cuantificables y no proyecciones basadas únicamente en expectativas del mercado (Schlumbergersema, 2002).

La manera de calcular el ROI, es la siguiente:

$$\text{ROI} = \frac{\frac{\text{Ahorro}}{\text{Año}} + \frac{\text{Nuevos Ingresos}}{\text{Año}}}{(\text{Coste total de la propiedad, anualizado})}$$

Figura XXV. Cálculo del ROI

Fuente: Schlumbergersema, 2002, p.276

<sup>30</sup> Con respecto a la utilidad y objetividad del ROI, como herramienta de análisis, existen diversas opiniones al respecto, haciendo de ésta una materia a la que permanentemente se están incorporando nuevos puntos de vista, tanto para validarla, como para subestimarla.

## 1.4.7 Quejas

### 1.4.7.1 Definición

Por ella se entenderá toda aquella comunicación de retorno desde el cliente hacia la organización, ya sea hecha presencialmente o a través de una tecnología. Queja es el mecanismo de *feedback* que puede ayudar a la organización a cambiar sus productos rápidamente y de forma económica, el estilo de su servicio, y/o el mercado; a fin de satisfacer las necesidades de los clientes. Es una oportunidad para satisfacer a un cliente insatisfecho. Las quejas son una de las fuentes de información del mercado menos utilizadas y que están más al alcance de todos (Moller y Barlow, 1998). Nuevamente se puede plantear lo descrito en el Modelo Retroactivo, que plantea que la queja o cualquier otra información de retorno que proviene del receptor es un claro mecanismo de autocorrección y evaluación. Dicho de otro modo, la queja no sólo provee información que proviene desde el entorno, sino que a la vez es una herramienta de suma utilidad para que la organización se adapte a las transformaciones que se producen en el ambiente (sociedad, mercado u otro escenario de interacción de sistemas).

### 1.4.7.2 Importancia

La queja es un ejemplo de lo que en el capítulo “Modelo Retroactivo” se planteaba como una comunicación retroactiva ([ver 1.3.5.1](#)), que puede producir corrección o control a la organización.

La mayoría de los clientes prefiere cambiar de empresa o permanecer en silencio. Existen varias razones para esto: creen que no es su responsabilidad ayudar a corregir el problema o que su voz no será escuchada; prefieren no tener un enfrentamiento o, simplemente, prefieren no hacer ese esfuerzo (Horowitz, 2000, p. 60).

Dentro de la cultura organizacional existen dos formas de entender y canalizar las quejas y las sugerencias: una es la “cultura de la culpa” donde la queja es una amenaza o una denuncia, en este caso se busca al culpable, la otra es la “cultura del compromiso” donde la queja se entiende como una oportunidad para mejorar el servicio. Aquí, el empleado tiene apropiación de la sugerencia y hará lo posible por dar solución a los problemas planteados (Ayuntamiento de Barcelona, 2002).

Las empresas verificarían infinitamente mejor sus errores si se diseñaran fórmulas para compensar al cliente que se enfrenta al sistema y agradecieran su esfuerzo de dar a conocer sus disconformidades con algún tipo de restitución. “Muchas veces ocurre que las reclamaciones se resuelven en un determinado nivel, pero no llegan nunca al departamento de relaciones con el cliente y por tanto no son registradas” (Horowitz, 2000, p. 60).

Las empresas que más escuchan las quejas de sus clientes son las empresas que acaban teniendo mejores operaciones de servicio. Ello explica que las empresas que prestan mejores servicios suelen ser las que reciben proporcionalmente más quejas. Obviamente, no porque den más motivos de quejas, sino porque ponen a disposición de los clientes más mecanismos para escuchar sus problemas. En esas empresas se trabaja con el convencimiento de que con las quejas se recoge una valiosa información del mercado (entorno) y que ésta es útil para vincular afectivamente a los clientes y para responder a los cambios que demanda el ambiente (ver Fig. V.).

Alet, señala en una entrevista, que hoy todas las empresas tienen un servicio de atención al cliente, quien no lo tiene entonces está “fuera de juego”. La cuestión está en abrir todos los canales posibles, para tratar con el cliente. Abrir un servicio multicanal ya que el cliente también es multicanal y la cuestión es simplificarle el acceso a la organización. Para realizar sus quejas y sugerencias debe estar en el menú de ofertas al usuario, de preferencia que sea la primera alternativa incluso antes de las ventas, si lo que se quiere es lograr una verdadera retroalimentación ([ver 7.4.3](#)).

### 1.4.7.3 Beneficio y gestión

A continuación se presenta un resumen de diferentes autores que analizan las principales potencialidades que ofrece la gestión de las quejas. (Cf. Horowitz, 2000; Ayuntamiento de Barcelona, 2002; Alandete, 1998, en línea):

- Una buena gestión de las quejas y del sistema de reclamaciones produce ventas y mejora la imagen de la empresa.
- Las inversiones en un buen sistema de reclamaciones generan un retorno de la inversión de entre el 50% y el 400%, cosa que no se consigue con casi ningún otro tipo de inversión.
- Las quejas son información gratuita que aportan los clientes y que puede ayudar a la empresa a mejorar la calidad del servicio.
- Las quejas permiten al servicio responder a las necesidades del cliente.
- Adaptación continua del servicio en función de las mejoras y necesidades detectadas, a partir de un análisis exhaustivo de las sugerencias recibidas.
- Altos niveles de control del proceso: sistema monitoreable de principio a fin.

### 1.4.8 Plataformas de interacción personalizada

A continuación se describen algunas herramientas tecnológicas de profunda utilidad en la gestión de las relaciones con los clientes. Las organizaciones interesadas en desarrollar una gestión orientada al CRM están implementando centros de contacto, más conocidos como *call center*, *contact center* o plataformas virtuales en Internet.

La gestión de relaciones con los clientes, tiene su base en el trato directo y personalizado con los clientes. Obviamente es impensable un trato directo con los clientes de manera presencial, por cuanto el coste sería inabordable y el tiempo necesario para prestar el servicio sería excesivo. Por esto, las empresas buscan en las tecnologías una herramienta de apoyo para enfrentar esta tarea.

Es necesario que el sistema tecnológico que se adopte sea de fácil uso, de diseño sencillo y rápido (principios de usabilidad, [ver 1.5.3.1](#)). El sistema debe responder a las demandas de información de los clientes de manera casi instantánea. Uno de los atributos más importantes será llevar al cliente una información precisa y oportuna (Anton, 1996, p. 5).

La tecnología debe permitirle a las organizaciones ser más flexibles y eficientes, migrando de los sistemas grandes, complejos y rígidos a otros flexibles y rápidos que den respuesta inmediata a las necesidades de sus clientes (Alandete, 1998, en línea).

El mundo está pasando de estrategias de comunicación de datos y voz por separado, a plataformas de servicio (centros de interacción) unificadas por ordenador, abriendo campos a una multitud de aplicaciones, con un objetivo y común denominador: la satisfacción de las necesidades de los clientes y la mejora de la productividad corporativa de las organizaciones (Schlumbergersema, 2002, p. 100).

La aparición de nuevas tecnologías y comercialización de servicios de retransmisión de banda ancha tanto en redes fijas de cable e inalámbricos, ampliará la oferta de nuevos servicios y funciones de negocio en los centros de atención multicanal del mañana. Los centros de atención e interacción multicanal se conciben como el principal canal de apoyo en estrategias de fidelización y retención de clientes, en el soporte de estrategias CRM y de *marketing* personalizado y en la prestación futura de servicios de interacción multimedia y convergentes (Schlumbergersema, 2002, p. 3, 10).

A continuación se citarán algunos ejemplos de herramientas tecnológicas que han sido diseñadas para apoyar los principios del CRM en las organizaciones, a través de la implementación de canales relacionales.

El primero de ellos corresponde a los llamados *Call Center* que hoy han ganado espacio en el mercado de las empresas. Otro ejemplo, son los *Contact Center* aunque más amplio en sus aplicaciones interactivas aún están en plena etapa de desarrollo. Por último, los portales en la web se proponen como una herramienta orientada a llevar la relación entre la organización (ya sea empresa, gobierno, universidad, etc.) y el usuario a través de Internet.

Haciendo una relación entre los principios teóricos estudiados, en el capítulo del “Modelo Retroactivo” ([ver 1.3](#)), y las plataformas de interacción aquí descritas, podemos encontrar algunos puntos en común. La relación que se produce entre el cliente y la organización se establece a través del “campo de interacción” ([ver 1.3.5.2](#)), el cual apoyado por estas herramientas tecnológicas (*Call Center*, *Contact Center* o portal web, entre otros) hará posible que se produzcan interacciones mediáticas de carácter masivo, es decir de muchos a mucho ([ver 1.3.5.2.6](#)) y por ello resultará especialmente relevante que se incorporen los mecanismos pertinentes para conseguir un adecuado uso de la información, evitando un infoxicación (entropía) de la organización que afecte su subsistencia. La descripción de estas herramientas se presenta a continuación:

**Call Center o Centros de Atención Telefónica:** “Se pueden definir como conjunto de recursos, tanto técnicos como humanos, centralizados como distribuidos o virtuales, organizados adecuadamente para atender telefónicamente a clientes y usuarios” (Schlumbergersema, 2002, p. 25). La gestión de las nuevas interacciones en el *Call Center* considera una ampliación de tecnologías [respuestas vía: fax, correo electrónico, formularios en Internet, solicitudes de contacto vía WAP, o servicio de mensajes cortos SMS].

**Contact Center:** consiste en un centro multicanal, multimedia, que gestiona la interacción entre operadores y usuarios. Es más proactivo que el *Call Center*, porque permite utilizarlo como plataforma para la “fuerza de venta”, además de que es capaz de gestionar varias relaciones a la vez. Su principal potencial es que integra múltiples canales orientados a lograr una amplia interacción con los clientes, incluye más canales que el resto de los equipos. Entre sus cualidades, cuenta con la posibilidad de asistencia *on line* (*web assistant*) que permite al navegante contar con ayuda de un operador, vía *chat* o asistencia a través de otros medios, para explorar o utilizar el sitio web adecuadamente. Este sistema multicanal cuenta con: Voz IP<sup>31</sup> (conferencia), transferencias de mensajes instantáneos (correo electrónico, *chat*, data, *cobrowsing*<sup>32</sup>), imágenes y videos, permitiendo la integración de todas estas funciones. Esto posibilita que la empresa ofrezca una atención más completa al cliente. El *Contact Center* cuenta también con funciones para retener llamadas en espera, música, anuncios, registro del número telefónico entrante, entre otras funciones. Este gran canal (o la integración de varios canales) entrega herramientas al operador que le permiten responder de mejor manera a las demandas de los clientes (Empresa Genesys, 2004, en línea).

**Portal web:** otro ejemplo de aplicación tecnológica basada en la atención automatizada-personalizada y en la personalización de la información, la podemos encontrar los portales web en la Red. Estos ofrecen servicios y aplicaciones altamente especializados orientado a las necesidades de cada usuario. Un caso representativo puede ser el de la empresa IBM *WebSphere*<sup>33</sup>. Esta aplicación puede actuar de *front door* de la empresa, ya que es una gran multiplataforma que está en la Red y permite

<sup>31</sup> **Voz IP** (El empleado podría comunicarse oralmente con el cliente que se encuentra *on line* a través de la página web. Este enlace permitiría la asesoría a distancia de cómo utilizar la página o cómo realizar una compra o una solicitud, a través de la web). Entrevista a Jaume Girbau, Técnico en Comunicaciones, Instituto Municipal de Informática. Ayuntamiento de Barcelona. Noviembre de 2002 [ver 7.4.1](#))

<sup>32</sup> **Navegación sincronizada** o *Cobrowsing*, consiste en que el empleado es autorizado por el cliente para dirigir la navegación de su computadora en una casa u oficina con fines de asistencia técnica. (Entrevista a Jaume Girbau, [ver 7.4.1](#))

<sup>33</sup> Cf. <http://www-306.ibm.com/software/websphere>

llevar la relación entre la organización y los clientes (navegantes). Este portal es un punto único de acceso de diversas aplicaciones que permite integrar servicios e información adaptada a las características e intereses de quien la visita. La principal característica de esta tecnología en línea es que está vinculada a una base de datos de quienes forman parte del conjunto de clientes. Por ello, es posible ofrecer a la demanda justo lo que busca, un servicio flexible que pueda incorporar o eliminar contenidos según el interés y contexto de la persona que la utiliza. Hoy en día, cada vez más empresas ofrecen servicios en línea de este tipo. *Yahoo, Amazon* son algunos de los casos más conocidos que permiten personalizar la información y servicios según los gustos o intereses del usuario.

#### 1.4.9 Crítica y comentarios

Lo expuesto hasta aquí es lo que -desde la perspectiva del autor- corresponde a los principales aspectos del CRM (*Customer Relationship Management*) en lo vinculado a las dinámicas de interactividad y comunicación multidireccional, multicanal y multimedia. Tal como se planteó en la introducción del capítulo, este texto integra las visiones de diferentes autores e investigadores que se han referido al CRM desde perspectivas y conocimientos convergentes entre sí.

Dado que se han apuntado criterios y principios fundamentales en el diseño e implementación del CRM (*Customer Relationship Management*) en la organización, parece necesario dejar un espacio a algunas preguntas o inquietudes sobre el tema, con el fin de que este capítulo no sea leído como un resumen de recetas de éxito del CRM, nada más alejado de su fin.

El sentido de este capítulo ha sido sistematizar conocimientos y reflexionar sobre los verdaderos desafíos que implica trabajar en las relaciones entre cliente-organización, cuando éstas son mediadas por las nuevas tecnologías.

Los temas tratados en este apartado del CRM ofrecen instrumentos y criterios que pueden contribuir a gestionar la creciente cantidad de comunicaciones, que se producen a través de los instrumentos informacionales. Es decir, el CRM propone que para enfrentar los riesgos de la infoxicación de una organización (entropía) que se producen a través de la innumerable cantidad de comunicaciones e intercambios con el entorno, es recomendable: incorporar mecanismos para realizar minería de datos (*datamining*); implementar estaciones de comunicación multicanal (campos de interacción) y adoptar otros mecanismos, descritos a lo largo de este apartado, que permitirán optimizar la eficacia de las comunicaciones masivas (sin que esto implique renunciar a lograr una atención “personalizada”).

El “Modelo Retroactivo” proporciona un esquema (diagrama circular) en el cual la organización (sistema) interactúa con el cliente-usuario (otro sistema) a través de diversas tecnologías de información y comunicación (campo de interacción) que permiten administrar (regular) las informaciones de entrada (*input*) y salida (*output*) del sistema. En buena medida, se puede plantear que los planteamientos del CRM indican que un adecuado tratamiento de todas las comunicaciones que recibe una organización de su entorno, le permitirán mantenerse en equilibrio con éste. Sin embargo, el desafío está en utilizar las herramientas comunicacionales (TIC) de manera que permitan atender a las demandas de su entorno sin que esto tienda a estados de sobreabundancia comunicacional que lleven a la organización-empresa a un estado de desequilibrio-colapso, que puede afectar su automantención dentro de la sociedad (entorno).

En el CRM no hay fórmulas de éxito. Existe un alto riesgo de seguir al detalle los manuales de gestión empresarial y confiar en que si se cumplen todas las reglas, las cuestiones debiesen funcionar, especialmente cuando las tecnologías están involucradas.

Wolton plantea que no hay tecnologías milagrosas. Las tecnologías simplifican la transmisión, no la comprensión del otro. La comunicación no es sólo interactividad entre un emisor y un receptor, sino que pone en escena tres participantes: el emisor, el mensaje y el

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
receptor. El más complicado es el receptor humano, que interpreta y responde lo que quiere (Wolton, 2000a; 2000b, en línea).

Resulta interesante incorporar un punto de vista crítico al tema de la tecnología en la interrelación entre organizaciones y el cliente. No porque las tecnologías sean buenas o malas, sino porque debiesen entenderse como una herramienta y no como una solución en sí.

Con uso o no del ROI (retorno de la inversión), las tecnologías implicadas en este campo suelen comprometer cuantiosas inversiones (y también riesgos), cuestión que debiese obligar a las organizaciones a estar seguras de la eficiencia y eficacia de incorporar herramientas tecnológicas en la satisfacción del cliente.

¿Existe alguna certeza para asegurar la eficiencia en la gestión y la rentabilidad que se requiere para invertir en nuevas tecnologías de información y comunicación? ¿Qué herramientas se utilizan? ¿Existe una adecuada planificación para ello? ¿Se considera en el proceso de innovación tecnológica el cambio en la cultura organizacional y en la cultura del cliente?

Sin duda que resulta complejo aventurarse en el grado de asimilación que tendrán las nuevas tecnologías en este modelo de organización porque un incremento tecnológico en la organización, aunque esté respaldado por determinadas certezas, no basta para asegurar una mejora en la organización desde la perspectiva del cliente. Informatizar los procesos organizacionales o “tecnologizar” más y más los canales de atención al cliente, no parecen ser un criterio suficiente. No por una cuestión de capacidad tecnológica, sino porque el adecuado uso del CRM (*Customer Relationship Management*) dependerá también de otros factores sociales que no pueden ser obviados.

Si la “gestión de la satisfacción del cliente” no está inmersa y asimilada en la cultura de la organización, desde las estrategias directivas hasta el trato que entreguen los empleados de primera línea (*front office*), entonces los resultados no serán los esperados.

Si los clientes son vistos como sinónimo de problema; si la gestión está altamente tecnologizada, pero el usuario final no entiende como utilizarla o simplemente no se siente cómodo con ella, entonces las promesas del CRM no llegarán.

Alet indica que centenares de directivos han creído que invirtiendo grandes sumas en un proyecto CRM es suficiente para que la empresa pueda llevar a cabo de forma eficaz el cultivo y la explotación de las relaciones con los clientes. Las herramientas tecnológicas son imprescindibles, pero la actitud y la forma de llevar la gestión del negocio ajustadas a las necesidades de los clientes son también criterios que se deben implementar en todo el proceso. No basta con desarrollar nuevas herramientas, crear un *Datawarehouse* gigantesco que integre todos los datos de la compañía o automatizar la fuerza de ventas integrada con los planes de contacto sistematizados y centralizados. Los nuevos sistemas ayudan a realizar mejor las funciones, pero no sirven para cambiar la personalidad de la compañía que reside en el estilo directivo y el perfil profesional de sus colaboradores (Alet, 2002, en línea).

El CRM y la satisfacción del cliente se basan en una relación personalizada que demandada notables esfuerzos de quienes forman parte de este proceso. No sólo para que haya interacción cliente-organización, sino también una comunicación eficaz entre las partes interesadas.

Existen otros riesgos a considerar que pueden obstaculizar las relaciones clientes-organización que ya fueron descritos en el texto y se resumen a continuación.

Hoy las nuevas tecnologías ofrecen una comunicación multicanal, con lo que se multiplican las maneras de acceder a las organizaciones. Carta, teléfono, correo electrónico, fax, buzón electrónico, mensajes cortos vía móvil, entre otros canales. La pregunta es si las organizaciones cuentan o no, con los medios técnicos y humanos para responder a esa “avalancha” de comunicaciones ([ver 1.2.4.2](#)). En este escenario será importante recordar que el

El lector lo podrá analizar desde su propia experiencia como cliente. Evaluando si se ha visto, a sí mismo, intentando usar un teléfono de atención al cliente donde no es posible comunicarse con el operador o en un reclamo vía correo electrónico que nunca fue resuelto de manera adecuada.

Una cosa es abrir una multiplicidad de canales de interacción cliente – organización, ahora el paso siguiente es ver cómo preparar a las organizaciones para responder a este fenómeno multiplicador que ellas mismas están generando. Si las llamadas telefónicas o los correos electrónicos de los clientes a la organización aumentan de cientos a miles o decenas de miles ¿Cómo se dará respuesta a ello? Hoy no hay claridad al respecto puesto que existen visiones encontradas. Hay quienes plantean que no hay que abrir tantos espacios de interacción al cliente, ya que la no respuesta oportuna compromete demasiado a la organización. El CRM (*Customer Relationship Management*) buscará continuar en la línea de generar más canales relacionales. Desde esta perspectiva hay una tendencia a automatizar las respuestas que se envían al cliente. Los resultados están por verse.

Esta reflexión quisiéramos concluirla retomando lo planteado al inicio. En la tarea de escuchar permanente e iterativamente al cliente (ver evaluación iterativa [1.5.4.1](#)), buscando su participación y satisfacción, un uso adecuado del *feedback*, como mecanismo de control, contribuirá a que la organización se adapte a los requerimientos de sus clientes y de su entorno ([ver 1.2.6.3](#)).

“Se ha vuelto imposible hoy en día concebir y desarrollar una estrategia de fidelización sin privilegiar la escucha y el diálogo con el consumidor” (Lehu, 2001, p. 87). McLagan y Krembs comentan que en la mayoría de las organizaciones los mandos, los empleados, los equipos, los proveedores, y los clientes, no se comunican en el nivel necesario para lograr resultados excelentes. Los autores advierten que: “es más fácil para los demás prestar atención a su punto de vista si saben que usted ya ha escuchado al resto” (2001, pp. 159-160).

Las tecnologías no son siempre herramientas que mejoran la comunicación o relación con los clientes. La interacción “cara a cara” no ha sido desplazada por las nuevas tecnologías, tampoco una estrategia para hacer participar al cliente significa fidelización. El recoger los planteamientos y dinámicas del CRM, no puede entenderse como una gestión de éxito seguro. El diseño de la gestión organizacional deberá considerar también las opiniones de los clientes (*end users*) de la organización, lo que implica saber escuchar y responder a sus necesidades.

Si bien nos suscribimos a las estrategias y criterios revisados en este documento, también entendemos el valor de analizar los planteamientos desde una mirada crítica. El desafío comunicacional de las organizaciones estará en lograr una comunicación efectiva con los clientes, haciendo un uso inteligente de las tecnologías de información y comunicación (TIC), que faciliten las dinámicas comunicativas y el entendimiento entre las partes. Como plantea Berry hay que “escuchar a los clientes antes de asignar recursos para mejorar el servicio, escuchar antes de actuar” (1995, p. 54).

El rol que cumplen las TIC en la interacción entre cliente y organización se describió de manera teórica y a través de algunos ejemplos. En el capítulo siguiente y luego en el experimento se vuelve sobre conceptos como: satisfacción como criterio de evaluación, nuevas tecnologías como plataforma de interactividad y la necesidad de realizar evaluaciones de manera continua. Sin embargo, la idea de los próximos capítulos ([ver 1.5, 2, 3, 4, 5](#)) será llevar a la práctica la implementación de mecanismos diseñados, tanto para retroalimentar a la organización con la opinión de los clientes, como para gestionar de una mejor manera la satisfacción de sus necesidades.

## **1.5 Usabilidad-Arquitectura de la Información**

### **1.5.1 Preludio**

Este capítulo analiza las dimensiones que inciden en la relación que se produce entre las personas y las nuevas tecnologías de información y comunicación<sup>34</sup>. Esto desde la perspectiva de la denominada “Interacción Persona-Ordenador” (IPO) también conocido en la literatura especializada como *human computer interaction* (HCI).

Si bien este tema ha sido tratado desde diferentes perspectivas en los capítulos anteriores, este apartado se centrará en aquellos estudios que han buscado responder a la pregunta ¿Cómo mejorar la interacción entre las nuevas tecnologías y las personas? Cuando se plantea la mejora en esta relación, esto tendrá que ver con mejorar aspectos como entendimiento, rendimiento, eficiencia, satisfacción, reducción de errores, accesibilidad, navegación, aprendizaje, organización de la información, entre otros.

Los contenidos de este capítulo vuelven sobre el análisis propuesto por el Modelo Retroactivo, pero en esta ocasión con el objeto de identificar metodologías que optimicen las interacciones persona-computadora. Se puede plantear que los avances alcanzados por los estudios de usabilidad brindan herramientas y criterios de directa utilidad para el diseño de investigaciones de carácter comunicológico.

Como se indicó en su momento, es tal el protagonismo de las plataformas digitales que toda experiencia que favorezca el mejor intercambio de mensajes entre sujetos con organizaciones o con tecnologías de información debiese ser atendido por las investigaciones comunicológicas.

Este es un escenario de estudio que en los últimos años ha adquirido especial relevancia principalmente por la irrupción y masificación de las nuevas tecnologías en la ya analizada sociedad de la información. Este campo de estudio deriva de los problemas de diseño de equipos operables que se manifiestan desde la Segunda Guerra Mundial hasta nuestros días, especialmente durante las últimas tres décadas, periodo en que ha adquirido cada vez más relevancia. Paulatinamente el estudio de campos como la IPO/HCI, ergonomía, usabilidad o la “arquitectura de la información” han ido multiplicándose y especializándose, tanto en los centros de desarrollo tecnológico como en investigaciones académicas y de tipo comercial.

En la relación persona-máquina se integran disciplinas provenientes de diferentes campos del conocimiento como ingeniería, diseño, sicología, sociología, informática, comunicación, antropología, educación, matemáticas, lingüística, entre otros. Dada la gran cantidad de escenarios desde los que se puede estudiar este tipo de interacción, para el desarrollo de este capítulo se han definido cuatro ejes centrales bajo los que se analizará este campo de estudio: IPO/HCI, usabilidad, técnicas de medición de la usabilidad y “arquitectura de la información”.

En primer lugar y a modo introductorio se presenta una reseña histórica de los principios que guardan relación con el IPO/HCI, sus características, los tipos de investigaciones y disciplinas que han permitido la consolidación de este campo de estudio que

<sup>34</sup> El tema hace referencia a los diferentes tipos de interacción que tienen las personas tanto con tecnologías de información y comunicación como con cualquier sistema, diseño o producto. Por ello, para simplificar su descripción en el texto se hará referencia al concepto genérico de “interacción hombre – máquina”.

busca facilitar la relación de las personas con las máquinas. El estudio sobre la interacción lo focalizaremos en las nuevas tecnologías de información, en el uso de la computadora y, especialmente de Internet.

En segundo lugar se presenta el concepto de usabilidad, sus diferentes definiciones, principios y características. Este vocablo anglosajón castellanizado que se ha consensuado como la “facilidad de uso” de las nuevas tecnologías, será el tema central no sólo del presente punto, sino que de todo el capítulo y una de las características fundamentales en la investigación experimental desarrollada para esta tesis. Aquí se presentarán diferentes autores y centros de investigación que han precisado las características, dimensiones y métricas que hacen que una tecnología logre determinados niveles de usabilidad. Es oportuno precisar que el análisis de este tema estará centrado en los principios que constituyen la usabilidad en Internet, y en los diversos tipos de sitios web que ahí se encuentran.

En tercer lugar y continuando con el tratamiento de la usabilidad se presentan las principales metodologías de medición de la “facilidad de uso”, que propone la literatura especializada. El sentido de este apartado además de ofrecer diferentes herramientas de medición cualitativas y cuantitativas desarrolla la idea de que el “diseño centrado en el usuario” no se limita únicamente a aplicar un test de usuarios antes de diseñar una determinada tecnología, sino que esto debe considerarse como un ciclo iterativo. Es decir, que la evaluación de usabilidad debe ser una práctica continua que debe adoptarse en las diferentes etapas del proceso de creación y mejora de una aplicación tecnológica.

En cuarto y último lugar, se analiza cómo la forma en que se organiza la información en las TIC puede repercutir en la interacción persona-máquina. Este concepto también conocido por los especialistas como la “arquitectura de la información”, guarda relación con el grado de facilidad o dificultad con que las personas acceden a la información que ofrecen las TIC. Para ello se indicarán investigaciones que han demostrado cómo la “arquitectura de la información”, determinada por el ancho y profundidad de sus jerarquías, tiene relación directa con una navegación que facilita a los internautas buscar información dentro de un sitio web. Esta recolección documental será utilizada para explicar bajo qué condiciones la “organización de la información” (variable independiente de la investigación experimental) incide directamente en la navegación que realizan los usuarios de un sitio web.

Antes de iniciar el capítulo parece oportuno destacar dos aspectos transversales que serán tratados durante todo el texto y que se presentan como criterios permanentes en la literatura e investigaciones sobre este tema.

La relevancia de los aspectos culturales, ambientales y de contexto se presentan como elementos de alta incidencia a la hora de evaluar el desempeño de la interacción persona-máquina, son cuestiones que debiesen considerarse cada vez que se estudie el tema de la IPO/HCI con el fin de evitar que se hagan análisis descontextualizados o se omitan todos los elementos culturales y sociales que también forman parte de esta interacción.

La interacción persona-máquina no debiese centrarse únicamente en factores cuantitativos de rendimiento cronométrico relacionados con la eficiencia del sistema. Tal como se indica en el punto anterior los aspectos sociales sí incidirán en esta relación de las personas con las tecnologías. Por ello es que cuestiones como la usabilidad, ergonomía o la estética de la interacción también influirán en aspectos relacionados con la satisfacción, el agrado de uso o el grado de “amigabilidad” con que se evalúe una determinada aplicación tecnológica.

## 1.5.2 HCI

“Human-Computer Interaction (HCI) o interacción persona-ordenador [IPO], una corriente de estudio multidisciplinar que investiga la interacción entre las personas y los ordenadores desde diferentes puntos de vista: procesos psicológicos, comunicativos, físicos, ergonómicos, etcétera. El principal objeto de estudio de la HCI es conocer cómo nos comunicamos con los ordenadores, investigar cómo el usuario se puede llegar a entender con una máquina que tiene un lenguaje basado en unos y ceros” (De Vilar, 2001, en línea).

Sin embargo, es importante agregar al apunte que hace De Vilar que los estudios de IPO/HCI no se restringen únicamente en la interacción del hombre con el ordenador. Es necesario precisar que los estudios centrados en la interacción con máquinas están vinculados también con aquellas investigaciones enfocadas a conocer la relación de las personas con: los objetos, productos y sistemas.

Para considerar estos otros tipos de interacción es un buen ejercicio pensar en la siguiente pregunta: ¿Con cuántos productos interactivos nos relacionamos diariamente? Si por un minuto recordamos todos los objetos que uno utiliza en un día cualquiera encontramos aparatos como: vehículo, computadora, *palm*, control remoto, máquinas vendedoras de bebidas, máquina de café, cajero automático, máquina de ticket, sistema de información bibliotecaria, ascensor, la web, fotocopiadora, reloj, impresora, radio, reproductor de CD, calculadora, video, videojuegos, etcétera, etcétera (Preece et al., 2002, p.1) La lista puede ser interminable y podemos ver que se abre a una gran cantidad de campos diferentes, que van mucho más allá de la interacción con el ordenador. Por ello se incluirá también en esta revisión documental algunos conceptos enfocados a la interacción con productos, más conocidos como la ergonomía o la *human product interaction* (HPI).

Volviendo sobre el tema de IPO/HCI Holzschlag plantea que:

El estudio del modo en que los humanos han interactuado con los ordenadores se enfoca en gran variedad de temas, pero más especialmente en cómo la gente responde y reacciona ante varios impulsos dentro del diseño del ordenador o interfaz. Un concepto primario es que la gente tiene diferentes opiniones sobre sus interacciones con un ordenador o con varios aspectos de la tecnología de éste, basados en sus propios modelos mentales ... El género, la clase social y las preocupaciones sociales influyen en las percepciones (en Braun et Gadney, Haughey, Roselli, Synstlein, Walter, Wertheimer, Holzschlag, Lawson, 2003).

Lister et al. plantean que la HCI: “es un campo industrial y científico que realiza estudios y experimentos para mejorar la interfaz entre computadora y usuarios” (2003, p. 41).

De la combinación de ambas definiciones (Braun et al., 2003 y Lister et al., 2003) es posible plantear que el diseño y elaboración de la interfaz debiese considerar los modelos mentales y otros condicionamientos sociales, puesto que estos elementos también inciden en la interacción con las TIC.

Por interfaz de usuario entenderemos: “la parte del sistema de información que le permite al usuario final interactuar con el sistema; tipo de *hardware* y serie de comandos y repuestas en pantallas que se requieren para que el usuario trabaje con el sistema” (Loudon y Loudon, 1996). La interfaz es el medio por el que el usuario visualiza y accede a las prestaciones y servicios que ofrece un sistema (Sáez, 1996, en línea). Dicho en otras palabras, la interfaz es la “máscara” o apariencia, ya sea de un *software* o página web, que está conformada por diferentes capas (*layers*) de códigos que permiten al usuario interactuar con el sistema.

Una definición de IPO/HCI que también da cuenta de los aspectos no tecnológicos, señala lo siguiente: “disciplina que concierne al diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos computacionales para el uso de personas y que estudia los principales

aspectos, tanto humanos como tecnológicos que rodean este fenómeno" (Hewett, et al., 2004, en línea).

"HCI es el estudio interdisciplinario que combina métodos de psicología experimental con poderosas herramientas de cómputo" (Shneiderman en Preece et al., 2002, p. 57). A estos métodos podemos agregar otros factores orientados a la construcción y revisión de teorías perceptuales, cognoscitivas y motoras, no está de más indicar que estos estudios se desarrollan en buena medida a través de metodologías experimentales.

Podemos decir que la IPO/HCI estudia la creación de productos informáticos que ayuden a realizar tareas con facilidad de uso, bajos tiempos de ejecución, evitando los posibles errores y con altos grados de su satisfacción. Para lograr su objetivo se debe abarcar, por un lado, los aspectos humanos, los tecnológicos y por último, la comunicación entre ambos.

La gente interactúa con máquinas con la ayuda de interfaces: herramientas, mandos, botones, ratones, teclados ... El deseo de mejorar la interactividad está promoviendo la exploración e interpretación de todos los intersticios, todas las modalidades de intercambio y las relaciones disponibles, desde los dedos que pulsan botones hasta gestos, la voz y el control de la respiración (Kerckhove, 1999, p.62).

Dos aspectos relevantes a considerar en el estudio de la IPO/HCI son:

A pesar de la masificación de las nuevas tecnologías de información y comunicación aún existe una gran cantidad de diseños/interfaces complejos y difíciles de entender que entorpecen el entendimiento, dificultando a los usuarios alcanzar las metas esperadas.

El segundo aspecto tiene relación con cuestiones económicas. Resulta mucho más barato considerar las necesidades y características de los usuarios en la etapa inicial del diseño del producto, ya que la incorporación de mejoras después de que éste ha sido producido y comercializado hace que se incremente significativamente sus costos.

### **1.5.2.1 Reseña histórica del HCI**

En los años 50, la combinación de ideas provenientes de la ingeniería en comunicaciones, la lingüística y la ingeniería en computación derivó en una disciplina experimental orientada a asuntos relacionados con el procesamiento y aprovechamiento de la información humana. Los resultados de una evolución gradual en este campo permitieron que investigadores y diseñadores comenzaran a desarrollar técnicas orientadas al testeo en usuarios de interfaces con el objeto práctico de la producción de nuevas interfaces (Hewett, et al., 2004, en línea).

Sáez plantea que el interés por la interacción de humanos con sistemas de información surge alrededor de los años sesenta, que luego se consolida con el nacimiento del ordenador personal a finales de los setenta e inicios de los ochenta. La máquina *Star* de la empresa *Xerox*, y más tarde la estación *Lisa* de *Apple*, materializan la metáfora del escritorio en forma de las primeras interfaces más o menos intuitivas pensadas para usuarios no informáticos (1996, en línea).

Los orígenes de la HCI los encontramos en la explosión tecnológica que se dio en los años setenta, momento en que se hizo necesaria la comunicación directa entre el hombre y los ordenadores. Esta disciplina se ocupará fundamentalmente del análisis y diseño de interfaces de usuario ... El gran salto en la HCI fue protagonizado por Engelbart y su equipo en el *Standford Research Institute* al inventar el ratón, un dispositivo que supuso un gran avance en el uso de ordenadores personales y que se patentó en 1970. El actual ratón lo diseñó *Appel Computer Inc.* en 1979. El ratón fue incorporado al primer ordenador considerado PC, desarrollado en *Xerox Parc*. De este primer PC sabemos por diversos autores que además de ratón disponía de interfaces gráficas para aplicaciones como editores de textos, de imágenes, correo electrónico, y que éstas incorporaban ventanas, menús, barras de desplazamiento, mecanismos de

selección, en un sistema de tipo *wysiwyg* (*what you see is what you get*) todo ello presentado de forma integrada y coherente (Marcos, 2002, en línea).

“Durante los setentas, investigadores de Xerox Palo Alto Research Center desarrollaron el GUI, *graphical user interface*, que permitiría el desarrollo de un formato estándar de computadora: teclado, pantalla, procesador y ratón” (Lister et al., 2003, p.41). Los cuales tuvieron como grandes exponentes en 1980 a *Apple Lisa*, tal como lo indicó previamente Sáez (1996, en línea) , y en 1984 *Apple Mac*. El GUI luego sería imitado ampliamente por la empresa *Microsoft*.

Como indican estos autores, los estudios de interacción persona-máquina surgen a partir del momento en que los ordenadores están al alcance de usuarios no profesionales.

Será a partir de los años setenta que se consolida el desarrollo de sistemas que permiten a los usuarios interactuar a través de un lenguaje menos técnico, basado en la similitud (metáfora) del diálogo entre dos personas.

Con la aparición de los monitores y los ordenadores personales a finales de los setenta y principios de los ochenta, el diseño de interfaces surge como un concepto de alto valor. A mediados de esta década la siguiente ola en tecnologías computacionales estuvo orientada al reconocimiento de la voz, multimedia, visualización de la información y realidad virtual.

Durante la ola del desarrollo tecnológico de los años noventa el perfeccionamiento se orientó al enlace de redes (*networking*), computación móvil e *infrared sensing*. Estos avances estuvieron orientados a hacer realidad la aplicabilidad de las tecnologías en todo tipo de personas y en todo tipo de escenarios. Abriendo con ello nuevas formas de aprendizaje, comunicación y trabajo.

“Las investigaciones en HCI han sido espectacularmente exitosas y han promovido cambios fundamentales en la computación. Sólo un ejemplo de la ubicuidad de la interfaz gráfica utilizada para Microsoft Windows 95, que se basa en a que utilizó *Macintosh*, que se basa en los trabajos de Xerox PARC, que una nueva versión de las tempranas investigaciones del *Stanford Research Laboratory* y del *Massachusetts Institute of Technology*” (Myers, 1998, en línea).

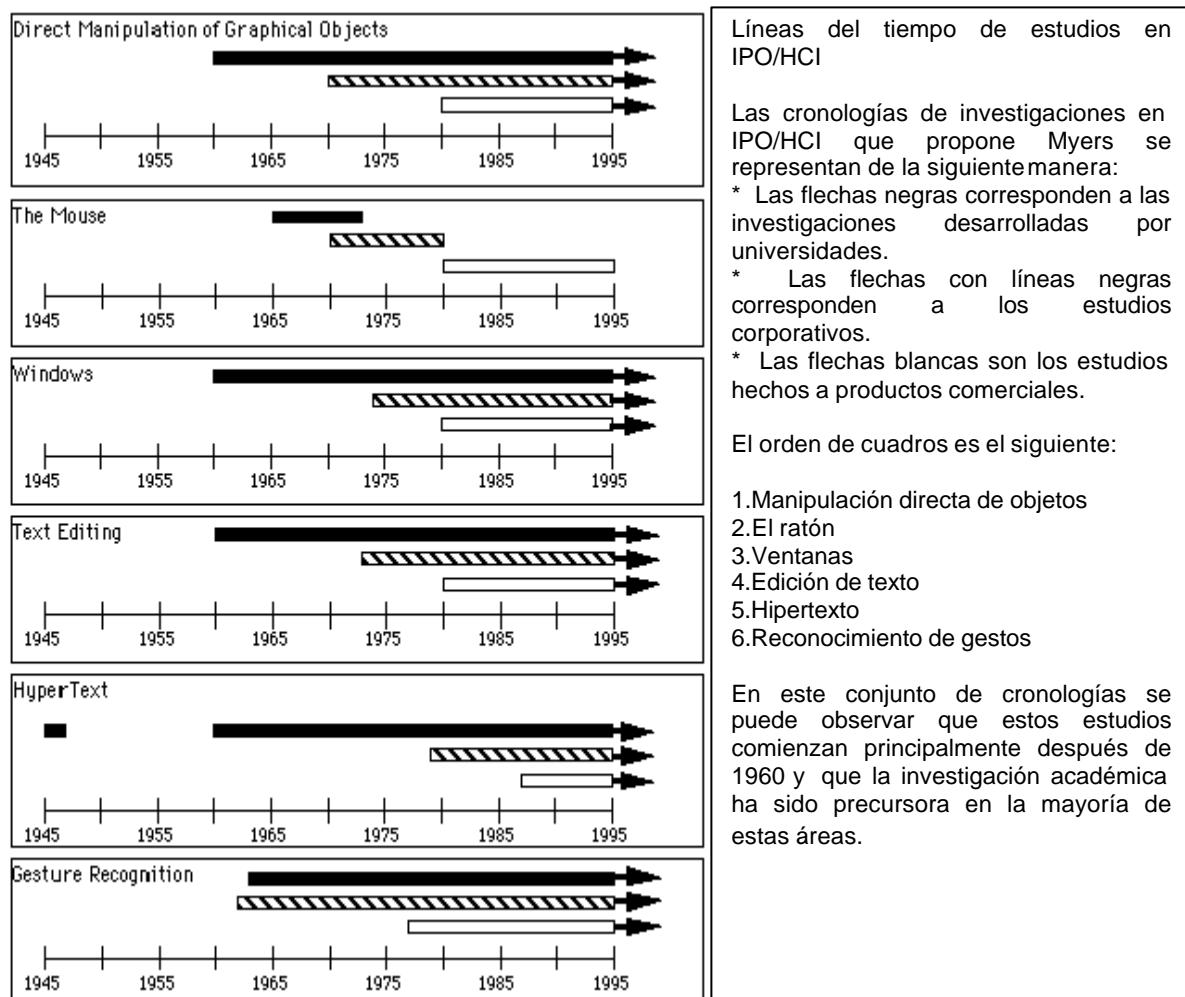


Figura XXVI. Líneas de tiempo de estudios de IPO/HCI

Fuente: Myers, 1998, en línea.

#### Nuevos campos del HCI (*Human-Computer Interaction*)

Marcos en su artículo *Presente, pasado y futuro de la investigación en interacción hombre-ordenador aplicada a la documentación*, indica que algunos de los sistemas tecnológicos creados para interactuar con personas son: realidad virtual, inteligencia artificial, trabajo cooperativo y comunidades virtuales.

**Realidad virtual:** Ésta se propone como el inicio de la próxima revolución de la HCI, una tecnología que llevará al usuario a “atravesar” la pantalla y a entrar en el mundo que hay dentro. Este desarrollo tecnológico orientado a ofrecer al usuario una “inmersión” en un mundo en el que el interesado puede interactuar con objetos en tres dimensiones, cuya fidelidad aumenta al compás de la potencia de los ordenadores y los avances de la tecnología. La exploración de nuevas experiencias y modos de interacción por parte de los usuarios y de los diseñadores irá definiendo la próxima generación de interacción hombre-máquina.

**Inteligencia artificial (IA):** Trata sobre el diseño de programas informáticos que actúan simulando aspectos de la inteligencia humana, especialmente en la resolución de problemas. En HCI se ha aplicado para desarrollar sistemas expertos con interfaces inteligentes. La IA es una disciplina con larga trayectoria investigadora que toma su nombre de su objetivo: simular en el ordenador el proceso de la inteligencia humana.

**Trabajo cooperativo y comunidades virtuales:** La aparición de la *World Wide Web* ha potenciado la relación entre las personas que usan el ordenador como medio de trabajo o de ocio, al mismo tiempo que en la comunicación con otras personas. Ello ha generado una nueva dimensión en las relaciones laborales, sociales y familiares. El éxito de estos recursos se debe a que nos permiten cooperar con compañeros que se encuentran lejos, sin que influya dónde estén. Para ello se cuenta con herramientas como: aplicaciones de *groupware*, video-conferencia, *chat*, *Based Bulletin Board (BBB)* o tablón de anuncios electrónico, correo electrónico, listas de discusión y grupos de noticias.

Figura XXVII. Nuevos campos del HCI

Fuente: Marcos, 2002, en línea.

#### 1.5.2.2 Disciplina “inter/multidisciplinar”

“HCI es una gran área interdisciplinaria, que tiene relación con diferentes disciplinas, cada una de ellas con diferentes énfasis: ciencias de la computación (diseños de aplicación e ingeniería de interfaces humanas), sicología (es la aplicación de teorías sobre procesos teóricos y análisis empíricos sobre los comportamientos del usuario), sociología y antropología (interacción entre tecnologías, trabajo y organización) y el diseño industrial (productos interactivos)” (Hewett, et al., 2004, en línea).

Preece et al. plantean que algunos de los problemas que debe enfrentar el usuario en la interacción con la computadora son los siguientes:

- Cuando una aplicación no trabaja adecuadamente o se interrumpe sin aviso alguno.
- Cuando un sistema no hace lo que el usuario necesita que haga.
- Cuando las expectativas del usuario no se satisfacen.
- Cuando un sistema no provee suficiente información que permita al usuario decidir qué hacer.
- Cuando un mensaje de error es muy vago, molesto o reprobatorio.
- Cuando la apariencia de una interfaz es demasiado ruidosa, vulgar o artificial.
- Cuando el sistema requiere que el usuario realice muchas pasos para descubrir que se cometió un error y que es necesario comenzar de nuevo.
- Cuando la interacción resulta frustrante para el usuario.
- Cuando la interacción resulta confusa.
- Cuando resulta ineficiente.
- Cuando resulta difícil de utilizar.
- Cuando no resulta obvio qué hacer o las instrucciones no resuelven las necesidades o problemas generados (Preece et al., 2002, pp. 3 y 147).

Como podemos ver en los aspectos que plantean Preece et al., muchos de los errores que se producen en la interacción entre las aplicaciones tecnológicas y las personas, no tienen relación con cuestiones únicamente de índole computacional, sino que los problemas de entendimiento con las computadoras podrán tener relación con los procedimientos a los que se someten a los usuarios, el tipo de mensaje de error que se entrega al usuario o el diseño que posee la interfaz utilizada, que los podríamos relacionar con los campos de la educación, comunicación y diseño, respectivamente.

A continuación se presenta un cuadro que describe algunos de los principales campos que se integran al estudio de la relación del hombre con la tecnología.

#### Ergonomía, Sicología, Diseño y Antropología:

Marcos (2002) señala los principales escenarios que se integran para el estudio de la IPO/HCI. A continuación se presenta una síntesis de su descripción.

Los problemas que se plantean a la hora de diseñar un sistema de IPO/HCI se pueden analizar desde diversas perspectivas, desde las implicaciones para la salud de la persona hasta la eficiencia y la productividad que se consigue con su uso, pasando por el punto de vista social y organizacional. Por ello podemos plantear que una característica clave de la interacción hombre-máquina es que no se trata de una disciplina cerrada, sino todo lo contrario, ésta admite la investigación de especialistas de muy diversas áreas del conocimiento.

Aquí se indican los principales campos a considerar en la IPO/HCI y su interrelación entre ellos:

**a) Factores ergonómicos.** Se refiere a los factores físicos que inciden en la salud del usuario. Éstos están relacionados con aspectos como la comodidad o ergonomía (forma de los asientos, disposición de los equipos, etc.) y medioambientales (ruido, luz, ventilación, temperatura, etc.). Los estudios de la IPO/HCI se han centrado en el *hardware* (monitores, teclados y ratones).

**b) Factores psicológicos de los usuarios.** Los procesos cognitivos de cada persona, su capacidad personal, el nivel de experiencia en el uso de sistemas informáticos y el gusto por un sistema determinado harán que aumente o disminuya la satisfacción en el manejo del sistema. La sicología cognitiva es la disciplina que se ocupa de estudiar el comportamiento humano y el proceso mental que conlleva, la percepción, la atención, la memoria, el aprendizaje, el pensamiento y la resolución de problemas.

**c) Factores comunicológicos.** Los dispositivos de entrada y salida, las estructuras de diálogo, el uso de colores, iconos e imágenes, la posibilidad de comunicarse con el sistema en lenguaje natural, las nuevas interfaces en tres dimensiones animan al usuario a interactuar con el sistema o, por el contrario, le hacen sentir un rechazo al no sentirse cómodo con la interacción.

**d) Factores sociales y organizacionales.** La política de trabajo de la empresa, la manera de organizar las tareas y los roles de las personas que pertenecen a la institución influyen en el modo de utilizar los sistemas y en la satisfacción de los usuarios. Su función es informar a los diseñadores de la estructura social-organizacional de la institución y de cómo va a influir en sus miembros la introducción de la nueva tecnología en el trabajo.

### 1.5.2.3 Ergonomía

Un campo relacionado con el IPO/HCI es el de la ergonomía y se basa en el mismo principio de adecuar los diseños a las características físicas y necesidades del usuario. "Las dos disciplinas de las que surge la IPO/HCI son las llamadas: "*Human Factors*" y la Ergonomía (en realidad es la misma disciplina, el primer término se utiliza en EUA y el segundo en Europa). Actualmente el uso de estos términos no están claramente establecidos e incluso, a veces, se utilizan de manera indistinta (Manchón, 2002a, en línea).

Uno de los elementos distintivos es que la ergonomía está orientada principalmente a las cuestiones de carácter físico y estético. Otro elemento importante es que ésta disciplina también abarca cuestiones que pueden no estar relacionados de manera alguna con sistemas computacionales o aplicaciones tecnológicas, como por ejemplo una silla o un vehículo.

Ergonomía es una vieja disciplina que estudia las relaciones persona-máquina. Los resultados de sus investigaciones tienen por objetivo ayudar a los diseñadores a

construir objetos y máquinas que puedan ser usados fácilmente, de manera efectiva y eficiente por unos usuarios concretos, teniendo en cuenta su contexto de uso ... La ergonomía se ha decantado por un objetivo ético y social: mejorar las condiciones de uso de las herramientas y las maquinarias para disminuir los riesgos de accidentes y enfermedades laborales (Estrella, 2001, en línea).

La ergonomía se conforma de los datos antropométricos relacionados con la comodidad percibida a través de cuestiones visuales, táctiles, auditivas o de cualquier otro ámbito que pueda ser perceptible por las capacidades humanas (Verhaert, c.2004, en línea).

Durante las décadas de los setenta y ochenta hubo un fuerte énfasis en examinar la interacción persona-computadora en el ambiente laboral. Estos estudios se basaban en aspectos físicos y ergonómicos, considerando algunos de los problemas que esta interacción producía, como por ejemplo: fatiga del ojo, dolor de cabeza o malestares musculares, entre otros (Aborg et Sandbald, Guilliksen y Lif, 2003, en línea).

El diseño, sea cual sea el objeto del mismo, tiene que basarse en el usuario y éste puede ser cualquier individuo (diseño para todos). Los principios del “diseño centrado en el usuario” no son más que una reformulación de los principios más elementales de la Ergonomía Clásica y de aquellos en los que se derivan, en general, las guías de accesibilidad (Floría, 2003, en línea).

La ergonomía tiene relación con: los factores humanos, los niveles senso-motores, las sensaciones sicológicas, los factores de estrés, el estudio de las relaciones con las computadoras en el ambiente del trabajo, entre otros. La interacción con computadoras era un tópico de estudio individual, pero una extensión de este campo llevó a una configuración de lo que después se denominó ergonomía cognitiva (Hewett, et al., 2004, en línea).

A pesar de los avances logrados en esta área, a través de ejemplos como los teclados flexibles o las pantallas planas, aún queda muchísimo por desarrollar en este ámbito. “En el campo de Internet el término amplio de ergonomía prácticamente no se utiliza y ha sido sustituido totalmente por el concepto, más restringido de *usability*” (Estrella, 2001, en línea).

Un desafío pendiente de la ergonomía es atender de manera más directa las condiciones físicas de personas con características o capacidades especiales, que quieren interactuar con un ordenador. Al respecto se propone el siguiente ejemplo: es muy probable que una persona que ha trabajado como campesino u obrero tenga manos con una fisonomía muy diferente a los de un profesional o intelectual. Es decir, es posible que un campesino u obrero tenga sus manos y dedos más grandes y gruesos que los de un abogado o informático, producto del trabajo físico que sus labores le demandan. En caso de que este supuesto campesino u obrero deseara utilizar una computadora se encontraría con el problema de que el tamaño de las teclas le resultaría muy pequeño como para permitir la adecuada movilidad que sus dedos necesitan. En este caso: ¿Quién debe adaptarse, el campesino debe “adelgazar” sus dedos o debiese haber un teclado cuyo ancho de los botones considerase a aquellas personas con características especiales? La respuesta es evidente y queda en manos de los especialistas de la ergonomía.

La ergonomía es una palabra de origen griego (*ergo*: trabajo, actividad y *nomos*: principios y leyes) [Schätz, 2002, en línea], sin embargo hoy su significado ha derivado hacia el concepto de “adaptación al usuario” (Millán, 2004, en línea) o “la adaptación entre el hombre y la máquina” (RAE, 2001). Sin embargo, si se acepta esta idea de que la ergonomía tiene relación con adecuar determinados dispositivos a las necesidades del usuario, es posible encontrar una relación directa entre este concepto y los planteamientos comunicológicos del Modelo Retroactivo, de adaptar los mensajes a las características y particularidades del receptor.

Bajo este principio de adaptación, entonces se podría incorporar el concepto de “**ergonomía comunicacional**” que tendría referencia con: **procedimientos orientados a ajustar los intercambios informacionales y los instrumentos que se utilicen para ello, a las especificidades (necesidades, contextos, características) de quienes participan del acto comunicativo.**

A continuación seguiremos analizando esta idea de “ergonomía comunicacional” poniendo especial atención a la incidencia que pueden llegar a tener las tecnologías interactivas en las dinámicas de intercambio de información que se produce entre un sujeto y un dispositivo tecnológico, en este caso particular Internet y sus páginas web.

#### **1.5.2.4 La web como objeto de estudio**

Dado el efecto que ha generado la masificación de Internet en la última década, centraremos el estudio de esta disciplina en los aspectos relacionados con la “red de redes”, el desarrollo y evolución que dentro de ella han sufrido los sitios web.

Con respecto al campo de Internet, a fines de los noventa, surgieron numerosas empresas dedicadas al desarrollo web. Inicialmente los proyectos se construían sin proceso alguno, siguiendo los instintos de los diseñadores y los deseos de los clientes. Con el tiempo los sitios se fueron tornando cada vez más complejos y el valor de su diseño se concentró en la ingeniería de sistemas, dejando de lado el problema clave que representa la experiencia de usuario (Gutiérrez y Velasco, 2003, en línea).

La IPO/HCI permite analizar y mejorar la calidad de los procesos que intervienen en la interacción del usuario con la web. Dentro de esta comunicación del hombre con las interfaces se definen algunos procesos que adquieren especial relevancia a la hora de buscar mejoras en esta interacción. A continuación una síntesis de estos aspectos:

### Interacción de calidad

En la medida que las aplicaciones tecnológicas cuenten con los factores que se presentan a continuación, mejor será la calidad de la interacción lograda.

**Creciente eficiencia:** Un sistema que incorpore un diseño ergonómico le permitirá a los usuarios evitar pérdidas de tiempo (ineficiencia), generada por interfaces pobremente diseñadas y con una funcionalidad deficientemente planificada.

**Mejora en la productividad:** Una buena interfaz en un producto bien diseñado le permitirá al usuario concentrarse en las tareas más que en las herramientas. Si la interfaz es diseñada de manera inadecuada puede prolongar los tiempos requeridos para lograr las tareas, afectando otros aspectos relacionados con su desempeño o calidad.

**Reducción de errores:** Una significativa proporción de los llamados “errores humanos” pueden ser atribuidos a un producto que ha sido pobremente diseñado y que no ha considerado las necesidades de los usuarios. Evitando inconsistencias, ambigüedades o diseños de interfaces deficientes se reducen los errores del usuario.

**Reducción del aprendizaje (*training*):** Un pobre diseño de interfaz puede convertirse en una barrera para conseguir un sistema consistente. Un sistema bien diseñado centrado en los usuarios finales puede reforzar el aprendizaje y por tanto reducir el tiempo y esfuerzo requerido para su uso.

**Mejorar la aceptación:** Los usuarios probablemente van a confiar más en un sistema que les permita acceder a formatos fáciles de asimilar, utilizar y que les posibilite acceder a la información buscada de la manera más sencilla posible.

Bevan pregunta, ¿Por qué, con todos estos beneficios potenciales, aún existen sistemas que no son diseñados para enriquecer la calidad de uso? Luego, plantea que lograr la calidad de uso requiere seguir los principios del *diseño centrado en el usuario* ([ver 1.5.3.3.1](#))

Figura XXVIII. Interacción de calidad

Fuente: Bevan, 1999, en línea.

Incluso el espectacular crecimiento de la *World Wide Web* es el resultado directo de las investigaciones del HCI: aplicando la tecnología de hipertexto que por medio de un *link* permite navegar a través del mundo con hacer sólo un clic. Una mejora en su interfaz más que otra cosa ha detonado su explosivo crecimiento (Myers, 1998, en línea).

La interacción persona-máquina se relaciona con el diseño de sistemas para que las personas puedan llevar a cabo sus actividades productivamente con unos niveles de manejabilidad, usabilidad o amigabilidad suficientes. Esto se concreta en términos de simplicidad, fiabilidad, seguridad, comodidad y eficacia (Marcos, 2002, en línea).

Tal como plantea Marcos, estas características de “manejabilidad” o “amigabilidad” suelen girar en torno al concepto de usabilidad y los principios orientados a facilitar la interacción del usuario con la tecnología. A continuación, se presenta en detalle el concepto de usabilidad y posteriormente su aplicabilidad en el estudio de los sitios web.

### 1.5.3 Usabilidad: una palabra difícil

La palabra usabilidad, concepto central de este capítulo, puede resultar algo controversial. Aunque aún no se encuentra en los diccionarios de castellano, está ampliamente incorporada dentro del léxico de quienes trabajan este tema.

El término usabilidad, aunque de origen latino, en el contexto que se utiliza deriva directamente del inglés *usability*. Si bien los filólogos hispánicos consultados coinciden en afirmar que el término puede ser creado en la lengua castellana, su acepción no está clara (Manchón, 2002b, en línea).

Aunque la referencia más utilizada proviene de la lengua inglesa, *usability*, resulta oportuno considerar el origen del prefijo "*uti*" y el afijo "*bilis*". El diccionario latín de traducción al castellano de Obradors y Font, indica que: *uti*, *usus*, usar, servirse, son derivados de la raíz *usus*, *us*, masculino uso, relacionado con los conceptos de práctica, utilidad, provecho, uso, utilidad y usar a menudo; *bilis* significa capacidad, posibilidad o facilidad de hacerse la acción (Obradors y Font, 1880, pp.56 y 167).

En castellano significa capacidad de uso, es decir, la característica que distingue a los objetos diseñados para su utilización, de los que no. Sin embargo, la acepción inglesa es más amplia y se refiere a la facilidad o nivel de uso, es decir, al grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo. A partir de ahora definiremos el término usabilidad basándonos en la segunda acepción (Manchón, 2002b, en línea).

Con respecto a esta palabra y su correcto uso Escribano (2002, en línea) comenta lo siguiente:

Usabilidad, maldito vocablo ... Pregunté a todas las listas de distribución que se me ocurrieron, a mis colegas de universidad y al diccionario de la Real Academia (donde no existe). "Facilidad de uso" es la traducción que me parece que más se ajusta al significado intuitivo de usabilidad, pero no lo suficiente como para poder sustituir un término por otro sin incurrir en una lamentable simplificación. Fácil de usar es condición necesaria, pero no suficiente.

Tal como se mencionó previamente, el principio de usabilidad será estudiado particularmente dentro del campo de las páginas web. Éste, orientado a conocer cuáles son sus características y de qué manera se puede mejorar la calidad de la interacción entre usuarios (navegantes) y sitios web.

¿Por qué usabilidad en la web? Como ya se indicó en capítulos anteriores, la utilización de las páginas web se ha convertido en una herramienta cada vez más popular para la interacción entre los individuos y una organización. En el capítulo "Modelo Retroactivo" precisamos que las páginas web se han convertido en una herramienta más del "campo de interacción", que facilita el intercambio multidireccional entre usuario y organización. Éstas permiten realizar lo que Thompson (1998) definió como la "interacción mediatizada" ([ver 1.3.5.2.6](#)). De igual modo, en el capítulo de CRM (*Customer Relationship Management*) se puntualizó que las páginas web pueden ser utilizadas como un canal más de la plataforma multimedial y multicanal de una organización, que permiten gestionar las relaciones con los clientes a fin de conseguir su satisfacción y cuando sea posible su lealtad ([ver 1.4.8](#)).

Ante la pregunta ¿Por qué es importante la usabilidad para la web? Granollers ofrece las siguientes respuestas: en primer lugar, la web se está convirtiendo en un elemento clave en el desarrollo de las empresas; por otra parte, las instituciones ofrecen información y servicios a través de la web y también por el hecho que la usabilidad es un factor estratégico fundamental para conseguir un máximo aprovechamiento de este tipo de recursos tecnológicos (2003, en línea).

Con respecto a la misma pregunta este autor agrega que los usuarios pueden ir fácilmente de un sitio a otro y la usabilidad de un sitio puede retenerlos en la página web de una organización u otra. También en un sitio que goce de usabilidad los visitantes tardarán sólo 1 ó 2 minutos en conocer su funcionamiento, y por último, porque los internautas experimentan la usabilidad de un sitio antes que se hayan comprometido a usarlo y, sobretodo, antes de que hayan pagado nada por ello.

Finalmente, Granollers agrega que la incorporación de los criterios de usabilidad permiten la reducción de: costes de uso, producción, mantenimiento y soporte, además de posibilitar una mayor productividad y reducir el esfuerzo invertido por el usuario. Todo ello hará factible que la organización realice un mejor marketing (2003, en línea).

Hasta aquí se han presentado las principales dimensiones del IPO/HCI, sus características, cualidades y los beneficios que esta disciplina trae consigo. Sin embargo, a pesar de que ya existe una tradición teórica y experimental en el campo de la interacción persona-tecnología, parecieran no ser suficientes para responder a las preguntas: ¿Por qué aún no es posible lograr que los sitios web siempre gocen de usabilidad? y ¿Qué principios debiese incluir el diseño de un sitio web para gozar de usabilidad?

### 1.5.3.1 Principios y características

Para responder a estas preguntas tendremos que revisar algunos de los principios y características que definen a la usabilidad. Pero antes, volveremos a la pregunta ¿Qué es usabilidad?

La usabilidad (dentro del campo del desarrollo web) es la disciplina que estudia la forma de diseñar sitios web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible. La mejor forma de crear un sitio web usable es realizando un “diseño centrado en el usuario”, diseñado para y por el usuario, en contraposición a lo que podría ser un diseño centrado en la tecnología o uno centrado en la creatividad u originalidad (Hassan, 2002, en línea).

En esencia la usabilidad tiene relación con el desarrollo de interacciones con productos (éstos pueden ser sistemas, tecnologías, herramientas, aplicaciones o dispositivos) que sean fáciles de aprender, efectivos y de uso agradable desde la perspectiva del usuario (Preece et al., 2002, p.1)

Berners Lee apunta que la usabilidad guarda relación con la facilidad con que cualquiera (discapacitado o no) pueda navegar por un sitio y alcanzar los objetivos que se ha propuesto. ... Un sitio puede ser maravilloso, pero si los usuarios encuentran que no es usable o simplemente perciben eso, es poco probable que lleguen a descubrir cuan maravilloso era el sitio. Entre las principales consideraciones para la usabilidad en la web están: ¿Los usuarios poseen las características que usted asume que tienen? ¿La estructura de su sitio es sólida, consistente e intuitiva? ¿Sus usuarios están equipados con la tecnología que usted necesita que tengan? Por ejemplo, si se cuenta con una página bellamente coloreada en Netscape, con menús desplegables, ésta no será utilizada por personas con impedimento visual, que no hablen inglés o que utilicen Linux (c.2004, en línea).

La principal razón para introducir los conocimientos del HCI en el desarrollo de procesos es para incrementar la usabilidad de los productos. En la *International Organization for Standardization*, ISO 9241-11 (1998) usabilidad ha sido definida como: “*El ámbito en que un producto puede ser utilizado para alcanzar determinadas metas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso*”. Aquí, la efectividad de un sistema está relacionada con sus objetivos (metas), la eficiencia está relacionada con el rendimiento de los recursos empleados para alcanzar esas metas, satisfacción se relaciona con aceptabilidad y comodidad (Aborg, et al., 2003, en línea).

Algunas apreciaciones sobre usabilidad que permitirán definir de mejor manera lo que entenderemos por este concepto:

Por usabilidad aplicada al diseño de páginas web nos referimos a la medida en la cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir objetivos con: “Facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso, fácil memorización, efectividad y satisfacción subjetiva” (De Vilar, 2001, en línea).

La usabilidad viene del modo en que se adecua la arquitectura de una interfaz con aquello que los usuarios están tratando de conseguir. Esto significa entender el trabajo que los usuarios están haciendo y adecuar estos aspectos a las características de una aplicación tecnológica (Constantine, 2000, en línea)

"La usabilidad la entenderemos como la capacidad de un sitio web para dejarse usar con facilidad y de forma intuitiva, para facilitar la experiencia del usuario en lugar de entorpecerla. La práctica de la simplicidad" (Romero, 2000, en línea). J.Nielsen (1997, en línea) indica que usabilidad tiene relación con las capacidades humanas básicas. Por ello, es necesario tener en cuenta que las necesidades de los usuarios no cambian ni medianamente tan rápido como lo hacen las tecnologías.

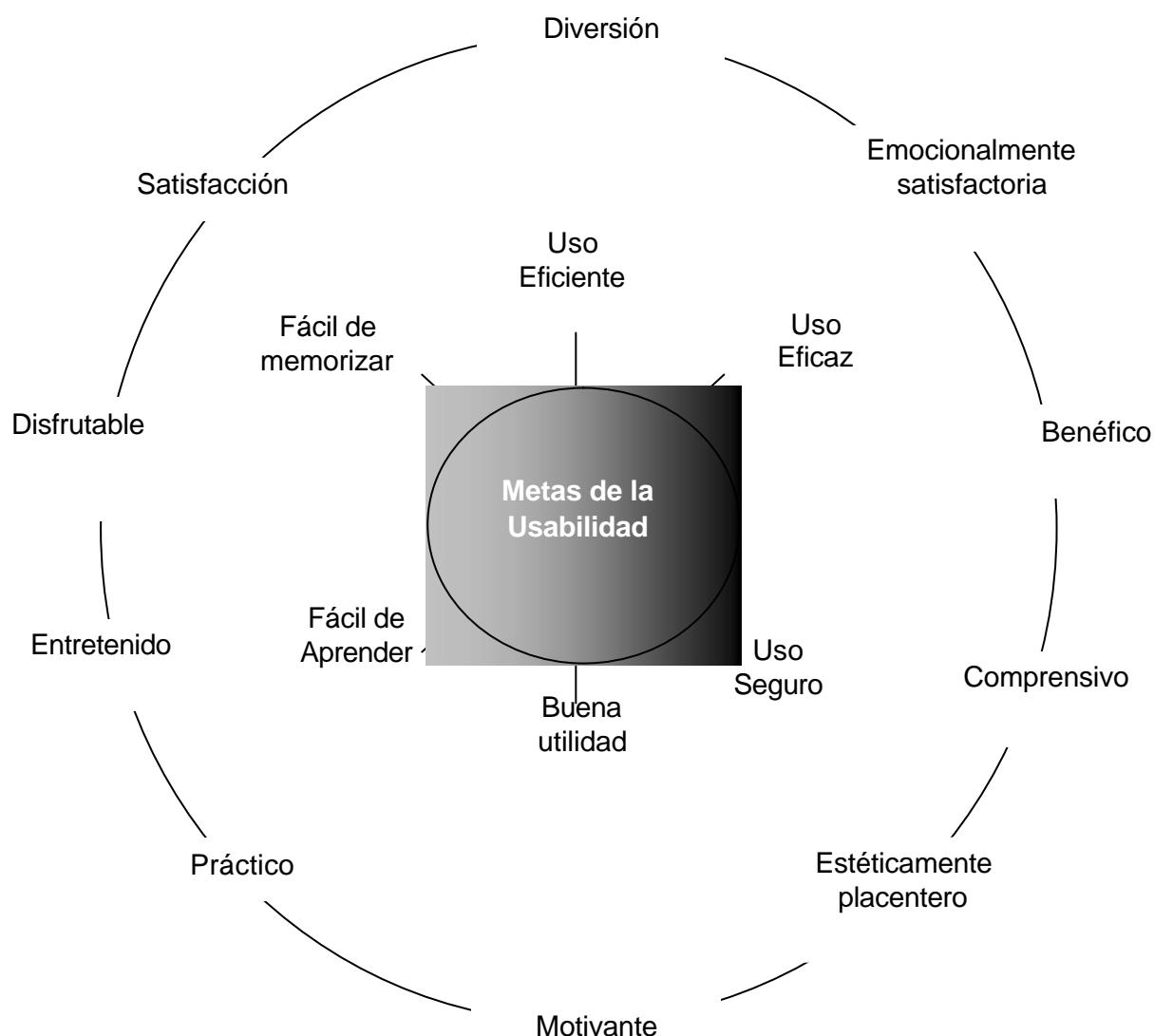
Un aspecto que alcanza especial relevancia dentro del campo de la usabilidad tiene relación con los criterios y herramientas que se utilizan para la medición de este concepto. Para conocer la usabilidad y la experiencia del usuario *on-line* se requiere definir métodos, procesos y herramientas que ayuden a conocer dichas experiencias.

Resulta crítico establecer formas de probar, medir, evaluar y comparar resultados cuantificables sobre la experiencia de usuario. Ello demanda definir métodos, métricas, procesos y herramientas para la medición y así poder conocer la evolución de la usabilidad de una aplicación tecnologías de manera continua e iterativa (*Xperience Consulting*, 2003, en línea). A continuación, expondremos aspectos relacionados con los criterios que conforman y caracterizan a la usabilidad, y posteriormente profundizaremos sobre las herramientas utilizadas para la medición de la usabilidad.

Krug (2002), autor de "*Don't make me think*", afirma que en un sitio nada importante debe estar más allá de 2 clic y también plantea que existen tres características típicas en la conducta de los navegantes de la web:

- Los usuarios no leemos páginas: las "hojeamos".
- No tomamos la decisión adecuada: nos basta con sentirnos conformes.
- No nos interesa averiguar cómo funcionan las cosas: nos basta con resolver nuestros problemas puntuales.

La literatura sobre este tema cuenta con un gran número de autores que ofrecen fórmulas o principios que parecieran absolutos, como si éstos se pudiesen replicar de manera uniforme en cualquier aplicación, contexto y tipo de usuario. Sin embargo, el objetivo de este texto es justamente sustentar dichas premisas con criterios y estudios que permitan operacionalizar el concepto de usabilidad desde una perspectiva más conceptual, que faciliten el desarrollo de posteriores estudios de tipo experimental en este campo.



Esta figura muestra las metas de la usabilidad y de la experiencia del usuario. Las primeras se ubican en el centro. Las relacionadas con la experiencia del usuario, que son conceptos menos precisos, están en los extremos.

Figura XXIX. Metas de la usabilidad

Fuente: Preece et al., 2002, p.19

Como se puede ver en la Fig. XXIX, el mapa de conceptos que proponen Preece et al. sobre usabilidad es sumamente amplio e incluso podría decirse que algo complejo. Por ello, a continuación presentaremos una descripción de tres puntos de vista, sobre cómo operacionalizar el concepto de usabilidad.

Esta revisión será de utilidad no sólo para la delimitación teórica, sino que también permitirá precisar los criterios que serán sometidos a medición. No sólo para este capítulo, sino que también para la posterior confección del instrumento de medición que se utilizará en el experimento de esta investigación.

### 1.5.3.2 Criterios de operacionalización de la Usabilidad

La ingeniería de usabilidad se puede definir como el proceso por el cual la usabilidad de un producto se especifica cuantitativamente. La usabilidad se considera cada vez más como parte

Dentro de esta ingeniería de la usabilidad se establecen diferentes medidas cuantitativas que permiten la operacionalización de este concepto. A continuación, utilizando como referencia un estudio teórico publicado por Keinonen (1998, en línea), se analizan tres perspectivas de la usabilidad: Shackel (1991), Nielsen (1993, 2000a) e ISO 9241-11 (Serco, 2000, en línea). Estas perspectivas, propuestas por Keinonen, serán consideradas para nuestro estudio como marco referencial que servirá durante la posterior operacionalización y elaboración de instrumentos que permitan medir este concepto en diferentes tipos de interacción con tecnologías. Otros autores que trabajan sobre este tema son: Estrella (2001, en línea); Constantine (2000, en línea) y Escribano (2002, en línea).

A continuación se presentan las siguientes perspectivas sobre usabilidad:

- B. Shackel (1991),
- J. Nielsen (1993, 2000a) y
- ISO 9241-parte 11 (Hugo, 2003 y Serco, 2000, todos en línea).

#### 1.5.3.2.1 Acercamiento de Shackel

Shackel (1991) comienza su presentación desde un modelo de la percepción del producto, donde la aceptación es el nivel más alto de esta estructura: utilidad, usabilidad, agrado y costes.

Utilidad refiere a la armonía entre las necesidades del usuario y la usabilidad del producto, mientras que la usabilidad refiere a la capacidad de los usuarios de utilizar el producto en la práctica. El agrado refiere a evaluaciones afectivas, y los costes incluyen tanto su valor como las consecuencias sociales de su adquisición.

La propuesta de este autor es circunscribir la usabilidad en el contexto de la aceptación. La usabilidad de un sistema la define el autor como: la capacidad de ser utilizado por los seres humanos fácilmente y con eficacia. El autor plantea que la evaluación es subjetiva, dado que esto pudiese llevar a cierta ambigüedad Shackel (1991) sugiere como criterios operacionales las siguientes escalas:

- **Eficacia**, desempeño en relación con el cumplimiento de las tareas durante la interacción, en términos de la celeridad y de los errores;
- **Aprendizaje**, significando la relación del funcionamiento al entrenamiento y a la frecuencia del uso, es decir el tiempo que requiere un usuario principiante, para aprender a utilizar el sistema con un entrenamiento específico;
- **Flexibilidad**, la adaptación a las tareas y a los ambientes diferentes;
- **Actitud**, significando los niveles aceptables de costes humanos en términos del cansancio, la molestia, la frustración y el esfuerzo personal.

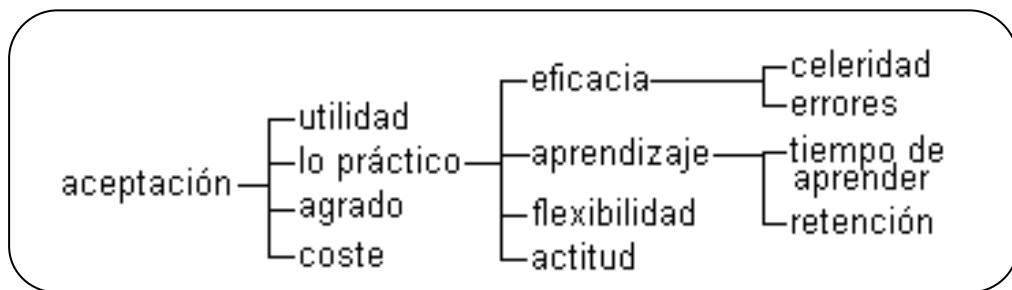


Figura XXX. Conceptos relacionados con usabilidad, Shackel.

Fuente: Keinonen, 1998, en línea.

La Fig. XXX resume los conceptos relacionados con usabilidad sugeridos por Shackel (1991). En ella se observa la aceptación del producto como marco de evaluación y finalmente sugiere criterios concretos y operacionalizables de la usabilidad.

### 1.5.3.2.2 Acercamiento de J.Nielsen

J.Nielsen (1993, 2000a) considera que la usabilidad es un aspecto, que entre otros, influencia la aceptación del producto. El autor sugiere que los conceptos de usabilidad y utilidad forman el principio en inglés denominado *usefulness*. La utilidad la vincula con la funcionalidad del sistema y la usabilidad tendrá relación con cómo los usuarios pueden utilizar esa funcionalidad.

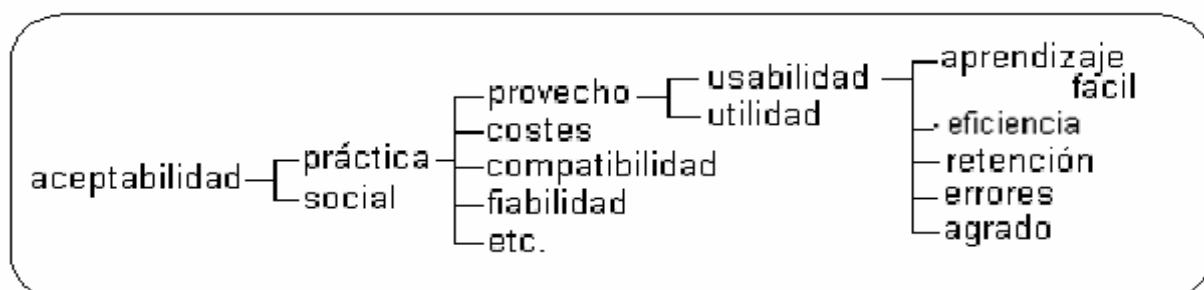


Figura XXXI. Usabilidad y utilidad, J.Nielsen.

Fuente: Keinonen, 1998, en línea.

La Fig. XXXI presenta la usabilidad junto con utilidad. Ambas incidirán en el provecho que se pueda obtener del producto. J.Nielsen postula que este provecho afectará la aceptabilidad con que se valore el producto (1993).

Este autor plantea que la aceptabilidad de un producto estará determinada por aspectos como fiabilidad, compatibilidad, costes y provecho. Pero este último concepto estará conformado por la utilidad y usabilidad con que se valore el producto.

Finalmente el concepto de usabilidad que propone J.Nielsen considerar los siguientes criterios (1993):

- **Aprendizaje:** se refiere a la facilidad con que los nuevos usuarios alcanzan un nivel razonable del funcionamiento. J.Nielsen propone *learnability* como un criterio fundamental.
- **La eficiencia:** se refiere a la facilidad con que el usuario experto logra un alto nivel de productividad en el funcionamiento del sistema.
- **Los errores:** se refieren al número de errores que los usuarios comenten, tiene relación con la capacidad del sistema de recuperarse de estos errores y el control de fallas catastróficas que destruyen el trabajo del usuario.

- **La satisfacción (agrado):** se refiere a la evaluación subjetiva que hacen los usuarios sobre cuán agradable es de utilizar el sistema.
- **Memorización (retención):** el sistema es agradable de utilizar, se refiere a la capacidad del usuario ocasional de recordar cómo utilizar un sistema después de un período del tiempo.

### 1.5.3.2.3 ISO 9241 - 11

La *International Organization for Standardization* (ISO) establece dos definiciones de usabilidad<sup>35</sup>: ISO-9126 y también ISO-9241 -11 (Manchón, 2002b; Hugo, 2003 y Serco, 2000, todos en línea).

**ISO 9126:** "Conjunto de atributos de un software que guardan relación con el esfuerzo requerido para su uso, definido por usuarios determinados, en condiciones específicas de uso".

Esta definición pone énfasis en los atributos internos y externos del producto (funcional, confiable, eficiente consistente, transportable), los cuales contribuyen a su usabilidad, funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende no sólo del producto, sino también del usuario. Por ello, un producto no es en ningún caso intrínsecamente usable, sólo tendrá la capacidad de ser usado en condiciones específicas de uso. La usabilidad no puede ser valorada estudiando un producto de manera aislada.

**ISO/IEC 9241 (Parte 11):** "Es el rango en el cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar ciertas metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado".

Esta definición se centra especialmente en los siguientes aspectos: identificar el contexto de uso, especificar los requerimientos para conseguir, monitorear y evaluar la calidad de uso.

ISO 9241 (su parte 11), discute la usabilidad, los requisitos con que debe contar el producto y los procesos de su evaluación. Esta extensión hace de la usabilidad un concepto muy general, que permite aplicarlo a un uso amplio que va más allá de las tecnologías de información. ISO 9241-11 fue influenciada originalmente por el proyecto europeo del ESPRIT, llamado MUSiC (*Metrics for Usability Standards in Computing*), estándar que ha sido extensamente adoptado por los profesionales de la IPO/HCI (Serco, 2000; Hugo, 2003 y Macleod et al., 1998, todos en línea).

El valor diferenciador de esta definición por sobre la 9126 es que presta especial atención al concepto de la usabilidad delimitada por la calidad del uso en un contexto específico. Es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza y valora el cumplimiento de tareas específicas en escenarios específicos.

Entendiendo que la calidad de uso estará determinada por la capacidad que tenga o no la aplicación tecnológica o producto de satisfacer las necesidades de un usuario en un contexto de trabajo determinado (Bevan, 1999, en línea).

Esta definición también precisa los parámetros bajo los que se debe detallar el contexto de uso de un producto y las medidas de usabilidad de una manera explícita. También explica cómo se puede medir el desempeño de los usuarios y la satisfacción alcanzada por un individuo al interactuar con un sistema (Serco, 2000, en línea).

<sup>35</sup> La ISO estaba trabajando en la elaboración de una nueva norma centrada en la usabilidad de sitios web. Su nombre es ISO/AWI 23973: "Software ergonomics for World Wide Web user interfaces". Sin embargo, hasta la fecha en que culminó la realización de este trabajo, la norma en cuestión aún estaba siendo elaborada sin que existiera alguna publicación oficial al respecto (fuente: <http://www.iso.org>).

Las cualidades de un producto son solamente una contribución a la calidad del uso de un sistema total. Por lo tanto, la usabilidad de un producto según esta definición se estudia siempre con relación a: los usuarios, las metas y el contexto. La usabilidad definida por la ISO 9241-11 estudia la calidad del trabajo centrándose en el producto, mientras que Shackel (1991) y J.Nielsen (1993), miran usabilidad como aspecto de la aceptación del producto de consumo.

La calidad de uso se orienta a la capacidad que tenga un determinado producto de responder a los modos de empleo y necesidades que tenga un usuario específico sobre ciertos instrumentos informacionales. Desde esta perspectiva, resulta especialmente relevante identificar la proximidad entre este concepto (calidad de uso) y la descrita "ergonomía comunicacional" ([ver 1.5.2.3](#)), que busca adaptar los mensajes y las tecnologías que se usan para su transmisión, a las particularidades de sus usuarios. Es decir, un dispositivo tecnológico interactivo que considera las limitaciones de una persona no vidente –por ejemplo- y que ofrece herramientas de interacción adecuadas a sus características especiales, es entonces un instrumento que sigue los principios de una "ergonomía comunicacional" y que probablemente sea calificada con un alto grado de calidad de uso por la persona ciega que la utiliza para comunicarse.

Tanto por la calidad de uso como por la "ergonomía comunicacional" se asigna especial importancia al elemento de la retroalimentación, analizado en el Modelo Retroactivo, puesto que sólo al confirmar que el receptor está recibiendo adecuadamente los mensajes (o utilizando apropiadamente una tecnología de información) es posible hablar de una comunicación eficaz.

Volviendo sobre el concepto de la usabilidad definida por la ISO 9241, ésta establece que sus dimensiones son:

**Efectividad (effectiveness):** el grado de exactitud con que el sistema completa las tareas y cumple los objetivos para los que fue diseñado. La eficacia mide la usabilidad desde el punto de vista de la salida (*output*) de la interacción. El primer componente de la eficacia, exactitud, refiere a la calidad de la salida. El segundo, la cantidad o lo completo, refiere a la cantidad de la salida con relación a un nivel determinado.

**Eficiencia (efficiency):** hace referencia al número de pasos que el usuario debe completar para el cumplimiento de la tarea. Considera los recursos gastados con que los usuarios logran las metas (recursos, tiempo, equipamiento y entrenamiento). La eficiencia relaciona la efectividad alcanzada considerando los recursos utilizados para ello. Se puede medir en términos del esfuerzo mental o físico, del tiempo, de los materiales o de los costes financieros.

**Satisfacción (satisfaction):** se refiere a la comodidad, aceptabilidad y actitud positiva generada hacia el sistema. La satisfacción tiene dos componentes: comodidad y aceptabilidad. La sugerencia es que la satisfacción se puede medir subjetivamente por cuestionarios como *Software Usability Measurement Inventory [SUMI]* o *Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)*. En éstos se incluye dentro de la satisfacción el aprendizaje, *learnability*, y la flexibilidad de uso, *flexibility* (Bevan y Macleod, 1994, en línea). El gado de satisfacción provee de útil información sobre la percepción de usabilidad de un producto.

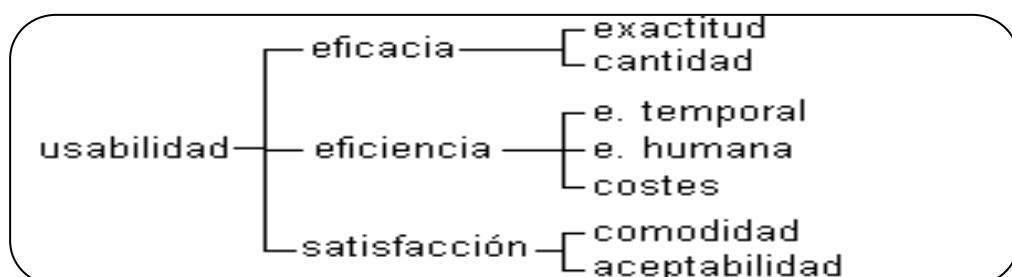


Figura XXXII. Dimensiones de la usabilidad, ISO 9241-11.

Fuente: Keinonen, 1998, en línea.

La Fig. XXXII resume las dimensiones de la usabilidad según ISO 9241-11.

#### 1.5.3.2.4 Síntesis de los tres criterios expuestos

Shackel (1991) y J.Nielsen (1993) han propuesto un acercamiento para la medición de usabilidad, especificando sus diversos atributos. Ellos se resumen en: eficiencia, tiempo de la tarea, errores, aprendizaje, flexibilidad, actitud y agrado.

Si el acercamiento de Shackel y J.Nielsen se comparan al definido por ISO (9241-11), se identifica que este último presta especial atención a: la eficacia, la eficiencia y la satisfacción:

- La eficacia se acerca de la perspectiva de la salida de la interacción, de su calidad y cantidad.
- La eficiencia describe la interacción desde el punto de vista de proceso, prestando la atención a los resultados y a los recursos.
- La satisfacción se refiere al punto de vista del usuario y el nivel de agrado que éste consigue durante su interacción con el producto.

Además, desde la perspectiva de ISO cada vez que evaluamos la usabilidad, estamos valorando la calidad de la interacción definida por un usuario-producto-tarea en un contexto particular.

En definitiva, el motivo por el cual pareciera resultar más apropiado el acercamiento de ISO, y en especial el descrito en 9241, tiene relación con el hecho de que éste además de incorporar los elementos de eficiencia, eficacia y satisfacción, considera dos aspectos que son de especial importancia y que no son contemplados por las definiciones de Shackel (1991), ni de J.Nielsen (1993): el contexto de uso / la calidad de uso (siendo esta última la capacidad de un producto o *software* de responder a metas específicas con eficiencia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto de uso específico) [Folmer y Bosch, 2004, en línea].

Estos dos conceptos (contexto y calidad de uso), específicos de la ISO 9241-11, ofrecen una conceptualización y criterios que permiten operacionalizar la interacción del usuario poniendo un acento especial en la subjetividad propia del fenómeno en cuestión. Esta particularidad que contempla la ISO 9241-11 aleja toda posibilidad de poder estandarizar un prototipo de interacción ideal para cualquier contexto, ya que ésta deberá ajustarse a las particularidades propias de quienes la utilizan, de las tareas que realizan y del entorno en que esto ocurre.

Considerando las definiciones propuestas a través de la norma ISO, especialmente 9241-11, 9126 y los criterios propuestos por diversos autores (Serco, 2000, en línea; Hugo, 2003, en línea; Macleod et al., 1998, en línea; Bevan, 1999, en línea; Bevan y Macleod, 1994, en línea; Floría, 2000 a y b, en línea y Manchón, 2002b, en línea), para este estudio se entenderá por **usabilidad** lo siguiente: "**Cualidad de un producto que permite que sea utilizado por usuarios específicos para alcanzar una tarea con calidad de uso, según las dimensiones de efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso determinado**".

Será necesario considerar que los criterios mencionados en ISO 9241-11, no contemplan la posibilidad de extrapolar o generalizar esta relación de usabilidad persona-máquina en contextos o usuarios de características diferentes, ya que distintos usuarios tendrán otras necesidades y por lo tanto, buscarán nuevos usos del sistema.

### 1.5.3.3 Usabilidad desde la ISO 9241-11

Ya descrito porqué se priorizó el criterio propuesto por la ISO, profundizaremos más sobre algunos conceptos que se desglosan de esta definición y que permitirán hacer más preciso el uso de esta norma (Cf. Floría, 2000 a y b, en línea; Manchón, 2002b, en línea; Choo, 1999).

Como se indicó esta definición pone especial atención en el usuario y la valoración de la interacción que éste hace en un contexto determinado. Por ser ésta una cualidad de especial relevancia de la usabilidad en esta descripción se incluye el principio del "diseño centrado en el usuario", DCU, (en inglés *user center design*), que responde justamente a los patrones que se buscan estudiar de la IPO/HCI, ergonomía y usabilidad.

#### 1.5.3.3.1 “Diseño centrado en el usuario”, DCU

Los usuarios buscan conseguir buenas herramientas. Todo producto tecnológico, ya sea el sistema operativo, registro de datos o soporte son sólo herramientas, lo que los usuarios necesitan son sistemas que sean fáciles de aprender, fáciles de usar y que los ayuden a realizar sus labores sin que se descompongan en la mitad del proceso, que no sean confusos o que hagan muy difícil lograr las tareas.

Quienes trabajan en el desarrollo de productos tecnológicos les tomó un tiempo reconocer que los usuarios, gente real, estaban sentados al otro lado de las interfaces tratando de utilizar las aplicaciones. Poco a poco, los sistemas tendieron hacia una mayor familiaridad ofreciendo interfaces más amistosas, que finalmente ponían al usuario al centro del proceso, permitiendo desarrollar sistemas más rápidos, sencillos y flexibles, con ello se puso al centro no a los usuarios, sino a sus usos, porque lo que realmente importaba era entender qué hacían los usuarios con los productos (Constantine, 2000, en línea).

Entender a los usuarios finales y sus requerimientos ha sido la piedra angular de los diseños de sistemas de información. La participación del usuario final antes y durante la implementación del producto resulta fundamental para facilitar la aceptación y la utilidad alcanzada por el sistema.

A continuación se describe con mayor detalle las características de este "diseño centrado en el usuario", que podríamos relacionar con lo que en el capítulo de CRM (*Customer Relationship Management*) se planteó como el proceso de conocer las características y necesidades de los clientes ([ver 1.4.6.1](#)), a fin de desarrollar procesos, productos y servicios orientados a su satisfacción.

#### ¿Qué es el “diseño centrado en el usuario”?

La idea de "diseño centrado en el usuario" propone que los diseñadores comprendan el contexto de uso, esto significa un profundo entendimiento del usuario, del entorno en el que se desarrolla el trabajo y de las tareas de usuario, conocer quiénes y dónde se va a utilizar el producto o sistema.

El estándar ISO 13407, titulado: "Procesos de diseño centrado en el hombre para sistemas interactivos" (*Human centred design processes for interactive systems*), proporciona una guía de actividades para el "diseño centrado en el usuario" (Floría, 2003, en línea):

- Las metas que se buscan alcanzar a través del "diseño centrado en el usuario" son:
- Investigar las necesidades del usuario.
  - Construir o diseñar soluciones basadas en sus necesidades.

Los principales conceptos de implementar el "diseño centrado en el usuario", DCU, son (Albert, Goes y Gupta, 2004, en línea):

- Comprender las necesidades y motivaciones de los usuarios.
- Acumular toda la información relevante sobre los usuarios.
- Conocer las experiencias de uso de los individuos.
- Inferir utilizando las herramientas de *datamining* y estadísticas para analizar los datos obtenidos.
- Evaluar constantemente el vacío (*gap*) entre las motivaciones y las experiencias de los usuarios.
- Rediseñar y readecuar considerando las experiencias de los usuarios.

Para incluir los principios de DCU en la creación de una web se proponen algunas preguntas básicas (Braun et al., 2003, p. 174 y Shiple, 2000, en línea):

- ¿Cuál es la misión o propósito de la organización?
- ¿Cuáles son las metas a corto y largo plazo que persigue el sitio?
- ¿Cuál es la audiencia propuesta?
- ¿Por qué visitará la gente el sitio?
- ¿En qué tipo de ordenador se verá el sitio?
- ¿El sitio permite a los usuarios el acceso fácil a la información?
- ¿He preguntado a la audiencia como utilizaría el sitio?
- ¿Qué añadir o eliminar para que el sitio sea más fácil para el usuario?
- ¿Cuáles son las tareas más comunes que realizarían los usuarios?

**El estándar ISO 13407 se resume en cuatro tipos diferentes de actividades:**

1. Entender y especificar el contexto de uso.
2. Especificar los requerimientos de la organización y del usuario, conocer, entender y trabajar con las personas que representan a los usuarios actuales o potenciales, respetando sus limitaciones fisiológicas, psicológicas y sociales.
3. Diseñar soluciones.
4. Evaluar los diseños con respecto a los requerimientos: revisión iterativa de las soluciones de diseño (Floría, 2003, en línea).

Estas actividades de diseño se desarrollan en forma iterativa, es decir, puede ser que se pase más de una vez a través de una parte de este ciclo, o de todo el proceso (Martínez de la Teja, 2004, en línea). Preece et al. señalan que este tipo de diseño permite ajustarse al *feedback* que se recibe desde los usuarios. En la medida que usuarios y diseñadores puedan entablar un acuerdo estarán en condiciones de ajustar el diseño a los requerimientos, necesidades, expectativas que se buscan satisfacer con el producto. La interacción es parte del proceso de ensayo-error y resulta inevitable, ya que los diseños nunca consiguen la solución en el primer intento (Preece et al., 2002, p. 170).

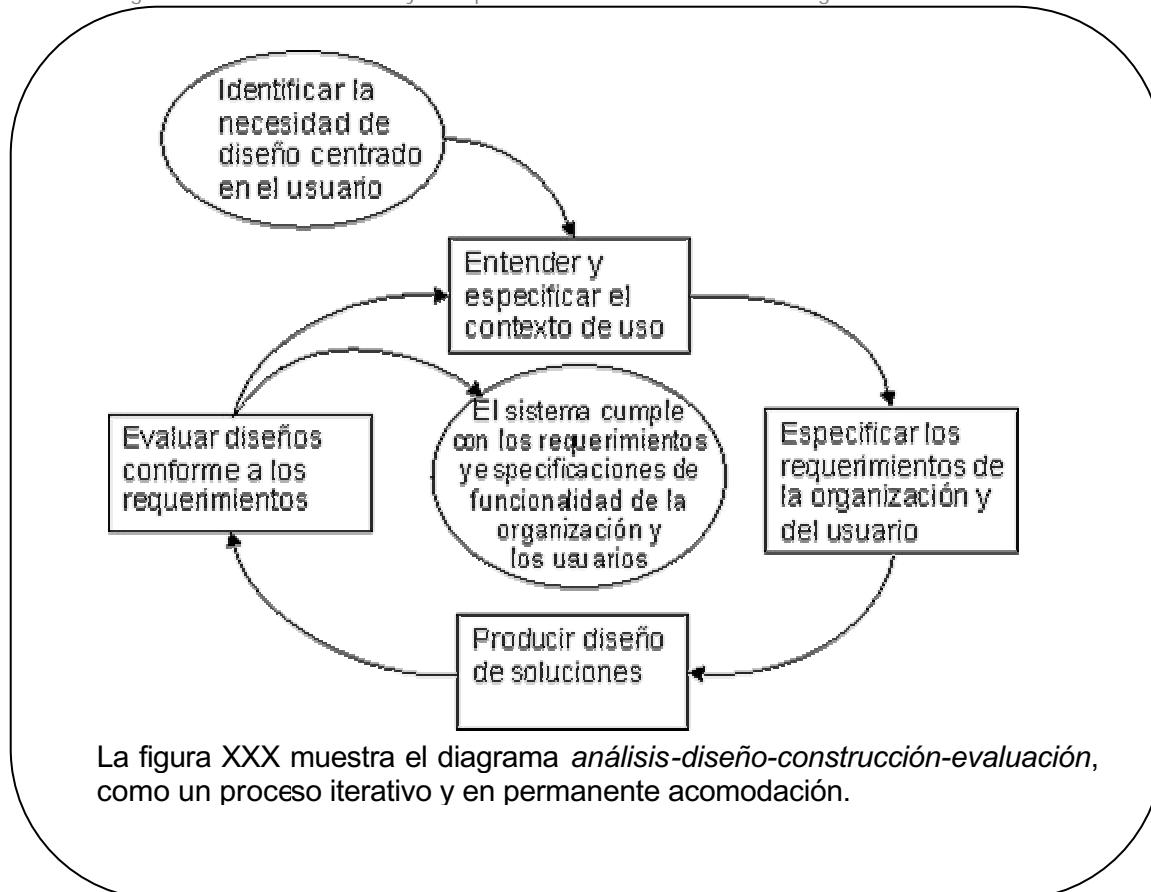


Figura XXXIII. Análisis-diseño-construcción-evaluación

Fuente: Martínez de Tejada, c.2004

Aquello que resulta verdaderamente importante es el modo en el que el usuario interactúa con un producto y, en particular, con un prototipo durante los diversos experimentos en el proceso de desarrollo. “La ingeniería de usabilidad utiliza un método de diseño iterativo con prototipado rápido ... cuyo esqueleto es el ciclo análisis-diseño-construcción-evaluación, que se repite varias veces con vistas a ir enriqueciendo progresivamente el sistema” (Sáez, 1996, en línea).

Para la operacionalización del “diseño centrado en el usuario” es necesario desarrollar un plan de cuatro etapas:

**Establecer métricas y puntos de partida:** En primer lugar es necesario definir qué es lo que nos hace ser exitosos, para así conocer qué debemos medir (indicadores). Una vez definido esto, será necesario establecer puntos de partida que indiquen dónde estamos actualmente respecto a dichos indicadores.

**Definir métodos, procesos y herramientas para medir:** El mercado ofrece distintas soluciones para analizar, testear, investigar, etc. Es necesario conocer cada una de ellas y saber cuál es la más correcta para cada necesidad específica.

**Testar y medir la evolución de manera iterativa:** Los resultados de un primer estudio, pueden ser engañosos y llevarnos a una toma de decisiones errónea.

**Comparar resultados y decidir:** Es importante testear de manera continuada en el tiempo para poder así hacer las comparaciones correspondientes. El análisis comparativo con la competencia nos da argumentos que prueban que es necesaria una inversión o no.

Figura XXXIV. Plan de operacionalización del DCU

Fuente: Xperience Consulting, 2003, en línea.

Hummels (et Djajadiningrat y Overbeeke, 2001, en línea) plantean que en el estudio de la comunicación entre personas y productos hay que prestar especial atención a la experiencia que se produce en esta interacción. La experiencia de interacción ocurre circunscrita en un contexto determinado (en inglés llamado *context for experience*). Estos autores postulan que los diseñadores no tienen que pensar en términos de facilidad de uso, pero sí en términos de una experiencia satisfactoria (*enjoyment of the experience*), puesto que es necesario ir más

allá de la cuestión funcional y considerar al usuario como un todo, con sus herramientas cognitivas, perceptivas, motoras y emocionales.

### 1.5.3.3.2 Contexto y DCU

Como ya vimos la ISO 9241-11 pone especial énfasis en la incidencia del contexto en la interacción persona-producto (o sistema). Entonces, vimos que Bevan (1999, en línea) planteaba que la calidad de uso está definida por el propio usuario en un contexto específico ([ver 1.5.3.2.3](#)). Dada la relevancia de este punto parece importante volver sobre este concepto puesto que un amplio conocimiento del contexto de uso resulta prioritario para desarrollar un “diseño centrado en el usuario” ([ver 1.2.5.2](#) y [1.3.4.2](#))

Un producto se considera fácil de aprender y usar en términos del tiempo que toma el usuario para llevar a cabo su objetivo, el número de pasos que tiene que realizar para ello y el éxito que tiene en predecir la acción apropiada ... Para desarrollar productos usables hay que entender los objetivos del usuario, hay que conocer los trabajos y tareas del usuario que el producto automatiza, modifica o embellece (Floría, 2000b, en línea).

Abort et al. plantean que “identificar el contexto de uso provee información sobre las características de los usuarios, sus metas y entorno en el que se desarrolla la interacción, provee importante información sobre los requerimientos que se necesitarán considerar en el diseño del producto o sistema” (Aborg et al., 2003, en línea).

Hewett (et al., 2004, en línea) agregan que:

Una lección aprendida, que se repite permanentemente en las disciplinas de la ingeniería, son los problemas de diseño que trae consigo el contexto, ya que la optimización de una parte del diseño tiene que ver con optimizaciones creadas desde contextos diferentes, lo que produce resultados no siempre apropiados.

Bevan y Macleod (1994, en línea) al referirse al mismo tema, indican que:

El problema de la usabilidad es que resulta muy difícil especificar los aspectos y atributos que deben adoptarse, especialmente porque la naturaleza de los aspectos y atributos requeridos dependerán del contexto en el que el producto es utilizado ... El contexto (usuarios, tareas y entorno) puede ser tan importante en determinar la usabilidad como las características propias del producto.

### 1.5.3.3.3 ¿Son generalizables los estudios de usabilidad?

No existe pleno consenso sobre si los estudios de usabilidad pueden generalizarse en otros escenarios. Como se indicó, para esta investigación se ha escogido la conceptualización que propone la ISO 9241-11, que pone especial énfasis en la influencia del contexto, entorno y del usuario en la valoración de la usabilidad de un producto o sistema. Por ello, a pesar de que la investigación que se presenta en los próximos capítulos ([ver 2.6.2](#)) buscará conocer la relación experimental de dos variables es necesario no omitir el hecho de que sin importar los resultados que se obtengan, éstos tendrán que ver con un contexto, entorno y tipo de usuario específico, no siempre replicable o generalizable.

Constantine plantea que: “los casos de uso representan sucesivos niveles de abstracción, idealización y generalización de estas interacciones y ayudan a entender lo que los usuarios están tratando de hacer y qué es lo que debe hacer el sistema por los usuarios. Pero no nos dice qué es lo que se debe poner en la interfaz o cómo organizarla (2000, en línea).

Myers, recuerda que en los primeros estudios sobre la interacción persona-máquina, existía una gran cantidad de investigaciones de laboratorio que trataban aspectos muy

específicos sobre el diseño de la interfaz. Actualmente, se entiende que los resultados de estos experimentos no son generalizables, puesto que en esta interacción inciden muchas variables que resultan impredecibles, o simplemente que resultan muy difíciles de comprender. Por tanto, el uso de la teoría debe ser cauto (“*constrained and modest*”), porque la teoría será imprecisa, puesto que cubre sólo una parte limitada de la conducta humana, que no necesariamente es generalizable (1993, en línea).

Se debe ser cuidadoso con generalizar los datos de una medición en contextos distintos, donde las características de los usuarios, tareas o entornos, pueden ser significativamente diversos. Por ello, es recomendable que la calidad de uso de un producto se mida en diferentes contextos y de este modo identificar si en escenarios distintos se mantiene o varía la valoración de dicha calidad (Bevan y Macleod, 1994, en línea).

Braun et al. advierten al respecto que: “lo primero que hay que asumir es que los datos de las pruebas de usabilidad nunca son estadísticamente significantes y que no tienen porqué serlo. Las pruebas de usabilidad reúnen datos para ayudar a identificar problemas y dar soluciones” (2003, p. 152).

### 1.5.3.4 Eficacia y sus cualidades

Como se indicó previamente la eficacia tiene relación con el grado de precisión con que las metas son alcanzadas, considerando aspectos como el control sobre el sistema y exactitud con que se completan las tareas para alcanzar los objetivos de la interacción. “Efectividad es una meta muy general y tiene que ver con ¿Cuán bien un sistema está haciendo lo que se supone que tiene que hacer?” (Preece et al., 2002, p. 14), también tiene relación con cómo afectan las acciones del usuario en las salidas (*output*) del sistema o producto.

Algunos ejemplos de preguntas sobre la eficacia, que se podrían hacer sobre un sitio web son los siguientes: ¿Cumple el usuario sus objetivos *on line*? ¿Es capaz de realizar sus tareas? ¿Encuentra la información que busca? ¿Es capaz de registrarse y comprar? ¿Cuántos usuarios que empezaron el proceso *on line* completaron la tarea?, entre otras.

Los dos aspectos en los que pondremos especial atención dentro de la eficacia del sistema son: soporte de navegación y control de uso.

#### 1.5.3.4.1 Soporte de navegación

Corresponde a la valoración que hace el usuario de las herramientas, medios, materiales, dispositivos con que cuenta el sistema para poder navegar, visualizar y encontrar los contenidos del sitio, determinando si estos elementos le permiten lograr los objetivos deseados en su interacción con el sistema. Está relacionada con la capacidad de recuperación de información y de ajuste de la tarea al usuario. El usuario valora el grado en que estos elementos permiten el cumplimiento de las tareas requeridas.

English (et. Hearst, Sinha, Swearington y Yee, 2001, en línea) indican que la búsqueda de información es aún el principal problema de usabilidad en el diseño de sitios web. En su estudio: *Examining the usability of web site search* plantean que una gran cantidad de sitios web tienen problemas de usabilidad, especialmente por sistemas de búsqueda de información pobemente organizados. Los mismos autores señalan que la ausencia de jerarquías en la estructura simplifica de manera significativa el diseño de interfaces y la navegación de los usuarios. Algunos aspectos que tienen que ver con el soporte de navegación y que guardan directa relación con los dispositivos de búsqueda de información son: *findability*, navegabilidad y *visualization*.

##### Findability

Cualidad que permite que la información sea encontrada, localizada, o recuperada fácilmente. Aquí intervienen el funcionamiento de motores e índices de búsqueda, la predisponibilidad de

un sitio a ser recuperado por motores de búsqueda, la promoción que se haya realizado, entre otros aspectos. Pero también abarca los medios de que disponga el sitio web para encontrar información dentro de éste, es decir, buscadores locales, índice alfabético de los contenidos, entre otros aspectos (Hassan, 2002d, en línea).

## Navegabilidad

En la medida que el sitio sea fácil de navegar, esto simplificará al usuario el visitar una sección o encontrar determinada información. En este contexto se suele sugerir cuestiones como: que sea fácil de volver a la página de inicio, que el mapa del sitio siempre esté presente, evitar largas páginas con excesivo espacio en blanco o que ninguna información esté a más de dos clic. Esto disminuirá la posibilidad de que el usuario quede “perdido en el ciberespacio” (Preece et al., 2002, p. 415).

## Visualización

Permite que la información sea fácil de encontrar y provea de información en formatos visuales que resulten fáciles de asimilar y de utilizar. Permite ayudar a las personas a formar una imagen mental de un espacio informativo. El objetivo de la visualización de textos es transformar esta información en una representación visual (Marcos, 2003, en línea). Las visualizaciones en la web ayudan a los usuarios a navegar de manera más eficaz, representando visualmente la estructura del sitio. Esta condición, debiese ser intuitiva y fácil de utilizar y aunque el uso de esta herramienta no es inmediatamente intuitiva, sí puede llegar a transformar lo que hasta ahora se entiende por usabilidad de la web (Chi, 2002, en línea).

### 1.5.3.4.2 Control de uso

Sensación percibida por el usuario de tener el control en la interacción. Grado en que éste siente que es quién obra y toma las decisiones durante la interacción. Respuestas que el sistema da a las acciones del usuario, adaptabilidad, gestión de errores y la celeridad del funcionamiento. Se hace entonces preciso, facilitar buenos mensajes de error, crear diseños que eviten los errores más comunes, haciendo posible deshacer acciones realizadas y garantizar la integridad del sistema en caso de un fallo de *software* o *hardware*. Dos aspectos que tienen que ver con el control de uso son mensajes de error y flexibilidad o adaptabilidad del sistema:

**Mensajes de error:** cuando se analiza el rendimiento de un sistema se toma en cuenta un índice que se ha denominado “la tasa de error”, que permite conocer la cantidad de interacciones incompletas o incorrectas que se producen entre el usuario y el sistema. Aunque es mejor que el sistema pueda prevenir al usuario de cometer errores, muchas veces éstos son inevitables.

Idealmente, los mensajes de error debiesen plantear: “Como-resolver-el-problema”, en vez de explicar lo que ha ocurrido (ejemplo: la aplicación ha tenido que cerrarse inesperadamente debido a un error tipo 2). Este tipo de mensajes debiesen más que declarar la causa, precisar qué se debe hacer para resolver el problema y ofrecer la posibilidad de deshacer la acción fallida, además de garantizar la integridad del sistema en caso de una falla en el *software* o *hardware* (Preece et al., 2002 pp. 149 y 266).

En la interacción con la interfaz hay que posibilitar la recuperación de los errores y para ello se sugiere que: el diseño minimice los riesgos y las consecuencias adversas de las acciones accidentales, hay que posibilitar el descubrimiento interactivo y el aprendizaje ensayo-error, facilitar la reversibilidad y la “recuperabilidad” de las acciones (Floría, 2000b, en línea).

Los mensajes de error deben ser explicados en forma clara y no alarmista, indicando al usuario vías alternativas para resolver el problema. Shneiderman, propone algunas orientaciones sobre el uso del mensaje de error: “más que condenar al usuario, se debiese indicar lo que éste debe hacer para poder recuperar el estado de funcionamiento normal; evitar

el uso de palabras como fatal, error, mal o ilegal; los mensajes deben ser cortos y precisos en vez de extensos y vagos" (citado en Preece et al., 2002, p. 149).

**Flexibilidad** (también entendido como **adaptabilidad**): tiene referencia con la variedad de posibilidades con que el usuario y el sistema pueden intercambiar información. La capacidad del sistema de poder trabajar con diferentes métodos en función del nivel de experiencia del usuario. La flexibilidad del sistema permitirá encontrar la información, buscada de diferentes formas. También abarca la posibilidad de diálogo, la multiplicidad de vías para realizar la tarea, similitud con tareas anteriores y la optimización de la interacción entre el usuario y el sistema. La flexibilidad en el uso tiene que ver con el hecho que diferentes usuarios, utilizan diferentes tareas en contextos distintos (Cf. Manchón, 2002b, en línea; Estrella, 2001, en línea; Bevan y Macleod, 1994, en línea; Keinonen, 1998, en línea).

El diseño del sistema debe ofrecer exactamente la información que el usuario necesita, no más, no menos. La información debe estar en el orden que el usuario prefiere utilizarla (Keinonen, 1998, en línea).

Moreno comenta sobre la capacidad de adaptabilidad de los contenidos:

No se trata de mostrar contenidos no pedidos por el receptor, sino de mostrarle aquellos contenidos que desea recibir, de que las interfaces se adapten a sus preferencias y sus necesidades ... La clave está en la posibilidad de personalizar los contenidos que quiero recibir y las interfaces que me dan acceso a ello (2001, en línea).

### 1.5.3.5 Eficiencia y sus cualidades

Está determinada por el número de pasos que el usuario debe completar para conseguir la tarea deseada. Tiene relación directa con el nivel de efectividad alcanzado, considerando los recursos de tiempo, dinero y concentración implicados. "Tiene relación también con el tipo de soporte que ofrece el sistema al usuario, para que éste pueda conseguir las tareas deseadas". (Preece et al., 2002, p. 14)

Algunos ejemplos de preguntas sobre la eficiencia, que se podrían hacer a un sitio web, son los siguientes: ¿Cuántos clic, tiempo y esfuerzo es necesario para realizar una tarea? ¿Qué tipo de esfuerzo requiere hacer el usuario en el sitio para descargar documentos? ¿Cuánto tiempo tardaron los usuarios en completar la tarea?, entre otras.

Los dos aspectos en los que pondremos especial atención dentro de la eficiencia del sistema son: contenidos y rendimiento.

#### 1.5.3.5.1 Contenidos

Se refiere a los mensajes que transmite el medio, valorados tanto desde su entendimiento (lenguaje y redacción) como desde la claridad con que son presentados (orden y forma) desde la perspectiva de los usuarios. Dentro de los aspectos que tienen que ver con los contenidos, encontramos dos de especial importancia: simplicidad y uso de metáforas.

**Simplicidad:** la claridad de los contenidos en cualquier sistema se verá determinada por la simplicidad del diseño con que éstos se presentan. Para ello se sugiere considerar que: la interfaz ha de ser simple (no simplista), fácil de aprender y usar, con funcionalidades accesibles y bien definidas. También se propone controlar la información que se explica, procurando reducir ésta al mínimo posible (Wodtke, 2001, en línea).

Para conseguir simplicidad en el mensaje es necesario una focalización en la calidad de los contenidos (precisión de la información), procurando la reducción del "ruido" que produce el exceso de información. Ellos se logra incorporando mecanismos que permitan filtrar

la información, lo que posibilitará una reducción del tiempo y esfuerzo en la búsqueda de la información.

Esta es posiblemente una de las características más requeridas por los usuarios, especialmente por aquellos que poseen bajos conocimientos o experiencia en la interacción con sistemas. Es importante no confundir la simplicidad con lo simple. Aquello que se busca no es que los contenidos sean simples, no siempre pueden serlo, pero sí lo que se necesita es que los contenidos sean claros y que permitan al receptor comprender el mensaje o información que se recibe durante la interacción.

**Metáforas:** emular las actividades del mundo real en la interfaz puede convertirse en una poderosa estrategia de diseño para ayudar a comprender un sistema. Una forma de sobrelevar la complejidad de un sistema es utilizar metáforas intuitivas. Esto es usar interfaces que al usuario le resulten familiares. Se ha probado que resulta altamente exitoso el proveer a los usuarios sistemas con aplicaciones familiares, que les permitan entender y aprender fácilmente a interactuar con una determinada tecnología (Cf. Preece et al., 2002; Myers, 1993, en línea).

Las metáforas permitirán al usuario entender las principales características de un modelo conceptual. Las buenas metáforas son historias que crean imágenes visuales en la mente. El traer metáforas llama la atención y percepción de las personas, ya sea a través de la vista, sonido, tacto y kinesis (*kinesthesia*) y esto activa recuerdos en sus memorias. La metáfora usualmente evoca algo familiar, pero frecuentemente agrega un nuevo concepto (Myers, 1993, en línea).

La metáfora se empezó a utilizar cuando las computadoras comenzaron a utilizarse en personas no especialmente interesadas en la computación y se buscó hacer la computadora tan transparente como fuese posible. Para ello se diseñaron computadores que ofrecieran un entorno como el de la oficina, incluyendo representaciones físicas de objetos reales: papeles, carpetas, escritorio, buzón de correo, que eran representados a través de íconos. Con ello se buscó que los sistemas fueran más simples, aclararan el mundo electrónico y los hicieran menos extraño y más familiar y fácil de usar (Ver caso de Xerox 8010 "Star system". Preece et al., 2002, p. 53).

### 1.5.3.5.2 Rendimiento (*Throughput*)

Valoración del grado de cumplimiento que alcanza el sistema en la ejecución de las tareas, considerando los costos (tiempo y esfuerzo) comprometidos para conseguir la tarea deseada. Dentro de los aspectos que tienen que ver con el rendimiento del sistema destacan dos de especial importancia: facilidad de uso y costos requeridos.

**La facilidad de uso** (*easy of use*) se ha convertido en uno de los elementos determinantes a la hora de decidir qué producto comprar. El tiempo es valioso y los usuarios no quieren leer manuales y quieren gastar su tiempo en alcanzar las tareas deseadas, no en aprender cómo operar un sistema computacional. Las demandas de los usuarios han cambiado, ellos esperan ser capaces de sentarse y utilizar un *software*, por ejemplo, sin que esta interacción requiera ninguna o la mínima frustración (Myers, 1993, en línea).

Esta calidad se logra privilegiando una estructura clara y sencilla, evitando la complejidad y el exceso de detalles. Este es un concepto que se debe utilizar con algo más de cuidado que los anteriores, puesto que muchas veces la "facilidad de uso" se utiliza como sinónimo de la usabilidad. En este caso hace referencia específicamente a la sencillez y claridad con que el usuario valora su interacción.

**Costos requeridos:** tiene relación con "los recursos empleados en relación con la precisión y plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos especificados" (Floría, 2000a, en línea). Bevan y Macleod autores del método de medición MUSiC: *Metrics for Usability Standards in Computing* (1994, en línea), plantean que existe una relación entre la eficiencia y el costo requerido para ello, definiendo tres insumos que el sistema necesita para lograr la

tarea (también denominados *input*), éstos son: el tiempo invertido por el usuario para conseguir la tarea, el costo de los recursos y equipos utilizados y, finalmente, el costo del entrenamiento requerido por los usuarios.

Para reducir los primeros dos insumos (tiempo y costo) Bevan y Macleod (1994, en línea) plantean que se debe procurar evitar el sobrediseño, las interfaces complejas y reducir el número de cambios posteriores en el producto. Con relación a la reducción de los costes de entrenamiento, es importante considerar que los sistemas más fáciles de utilizar reducen el esfuerzo (estrés) y permiten a los usuarios manejar una variedad más amplia de tareas. Los sistemas difíciles de usar disminuyen la salud, bienestar y motivación. Tales sistemas suponen pérdidas en los tiempos de uso y no son explotados en su totalidad.

### **1.5.3.6 Satisfacción y sus cualidades**

Ésta se entiende como una medida de comodidad, aceptabilidad, confianza y actitud positiva generada por el usuario hacia el sistema. Capacidad del sistema para ser entendido, aprendido y usado por el usuario: "la satisfacción se define como actitud afectiva hacia una aplicación informática específica por alguien que obra directamente con ella" (Keinonen, 1998, en línea).

Para entender la usabilidad es importante no sólo medir el desempeño del usuario (eficiencia y eficacia), sino que también su satisfacción (Serco, 2000, en línea). La satisfacción se refiere a la evaluación subjetiva con que los usuarios valoran cuán agradable resulta utilizar el sistema (Bevan, 1999, en línea). La satisfacción es entendida como la ausencia de incomodidad y la actitud positiva hacia el uso del producto. Se trata, pues, de un factor subjetivo por referirse al punto de vista del usuario (Floría, 2000a, en línea).

Algunos ejemplos de preguntas para evaluar la satisfacción de un sitio web son: ¿A los usuarios les gustan los gráficos, imágenes y colores de la interfaz? ¿Al finalizar su navegación, están realmente satisfechos? ¿Volverían contentos a utilizar el sistema? ¿Qué se podría hacer al sitio para que mejorara más?, entre otras interrogantes.

Los dos aspectos en los que pondremos especial atención dentro de la satisfacción del sistema son: agrado de uso y facilidad de aprendizaje.

#### **1.5.3.6.1 Agrado de uso**

Definido por el grado de cercanía con que el usuario valora el sistema. Determinado por el gusto y seducción que éste genera en el usuario. "La satisfacción se puede componer de cuatro cualidades; calidad, facilidad de uso, agrado y efectos emocionales en el usuario". (Manchón, 2003a, en línea).

Tal como se indicó previamente, desde la perspectiva de la ISO 9241-11, la calidad es valorada principalmente desde la opinión del usuario. Por tanto, el agrado de uso tendrá directa incidencia con el nivel de calidad con que el usuario valora el sistema. En la misma línea, Vavra define que la "satisfacción es el agrado que experimenta el cliente después de haber consumido un determinado producto o servicio" (2002, p.25).

A diferencia de otras cualidades atribuibles a un sistema, se puede plantear que el agrado de uso tiene más que ver con una evaluación afectiva, por tanto especialmente subjetiva, que hace el usuario sobre el sistema con que interactúa.

Para que exista agrado de uso debe generarse una combinación de diversos factores interdependientes entre sí, como por ejemplo: comerciales, sociales, funcionales, estéticos, ergonómicos, físicos, visuales, entre otros. Sin embargo, la combinatoria de estos factores no permite generalizar en otros usuarios el agrado de uso, ya que ésta es una cualidad directamente relacionada con las características tanto del objeto evaluado como de quien la califica.

### 1.5.3.6.2 Facilidad de aprendizaje

**Grado de alfabetización en el uso de las tecnologías** de información y comunicación, en esto inciden el tiempo y esfuerzo requerido para que un usuario alcance un determinado nivel de ejecución en un sistema.

Este concepto (en inglés se llama *learnability*) se refiere a la facilidad con la que nuevos usuarios pueden conseguir una interacción efectiva con un sistema. Está relacionada con la predictibilidad de su estructura y contenidos, tendrá relación con facilitar la aplicación de los conocimientos adquiridos previamente por el usuario en nuevas tareas, permitiendo un aprendizaje más rápido (Manchón, 2002b y Floría, 2003, en línea).

*Learnability* tiene directa relación con la reducción de la carga de memorización. La memoria es propensa al error, la capacidad cognitiva de retención de conocimientos exactos es muy limitada. Por ello, la interacción debe basarse en la capacidad de reconocimiento-asociación, más que en la de memorización (Keinonen, 1998, en línea).

Es importante considerar que en la interacción con cualquier producto o sistema, siempre existe una curva de aprendizaje. Con esta curva de aprendizaje que utiliza la experiencia como indicador referencial, se puede medir la usabilidad que tenga un sistema para usuarios expertos e inexpertos (Cf. Tognazzini, 2004, en línea; Bevan y Macleod, 1994, en línea).

### 1.5.3.7 Accesibilidad – Usabilidad

En esta descripción teórico-conceptual, tanto de la interacción persona-máquina como de la usabilidad, no se puede omitir el principio de accesibilidad. Castañeda y A. Rodríguez (2004) describen este concepto como el acceso a la información sin limitación alguna por razón de deficiencia, discapacidad, o minusvalía. Estos autores plantean que para algunos teóricos la accesibilidad tiene como origen la usabilidad, para otros, en cambio, la usabilidad es un elemento de la accesibilidad. En la práctica, se incluyen mutuamente y en ningún caso se excluyen. El diseño accesible debe ser usable y si se aplican correctamente las directrices de accesibilidad se obtendrá un diseño apropiado. Por otra parte, el diseño usable debe ser accesible pues al centrarse en el usuario debe satisfacer sus necesidades y dado que éstos pueden ser personas no alfabetizadas tecnológicamente o personas con algún tipo de discapacidad corporal, es necesario integrar las directrices de accesibilidad para satisfacer las necesidades de uso de todo tipo de usuarios.

Hassan y Martín (2003b, en línea) agregan que para poder definir qué es la accesibilidad en Internet, previamente se debe revisar los tipos de limitaciones que pueden impedir el acceso a la información en la web. Los principales tipos de discapacidades son deficiencias de tipo: visual (ceguera, visión reducida y daltonismo), auditiva (problemas de escucha), motriz (disminución de la capacidad de movilidad del usuario), cognitivo y de lenguaje (problemas en el uso del lenguaje, la lectura, percepción, memoria, salud mental, entre otras). Estas capacidades especiales pueden no ser excluyentes entre sí. La discapacidad no siempre es del usuario, sino que puede ser del contexto de uso o del dispositivo de acceso empleado (*hardware* y/o *software*). Por ejemplo: que un sitio esté diseñado para una resolución de 1024 x 768 y luego sea visto en una pantalla con una resolución de 800 x 600.

Hassan y Martín definen la accesibilidad en la web como la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso. En esta definición “las limitaciones propias del individuo” no sólo engloban aquellas representadas por discapacidades, sino también otras como pueden ser el idioma, conocimientos o experiencia. Además, la accesibilidad no sólo implica la necesidad de facilitar

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
acceso, sino también la de facilitar el uso. La distinción entre usabilidad – facilidad de uso – y accesibilidad, no sólo es difícil, sino que en muchos casos innecesaria (2003b, en línea).

Un sitio debe ser accesible, antes de ser usable. Accesibilidad guarda referencia con la facilidad con que usuarios discapacitados, usuarios con sistemas no estándares u otros, puedan acceder a un sitio web, sistema o producto. En un sentido accesibilidad es una extensión de usabilidad (Berners Lee, c.2004, en línea).

“Un documento web es accesible si cumple unas recomendaciones (por ejemplo las que se proponen en el sitio [www.w3c.org](http://www.w3c.org)) encaminadas a hacer que personas con discapacidades puedan consumir la información que posee. En términos absolutos resulta una quimera, una utopía, con el atractivo de todas las causas perdidas de antemano, pero en términos relativos, cada paso dado en esta dirección es una gran noticia” (Escribano, 2002, en línea).

### 1.5.3.8 Estética satisfactoria

A la luz de las publicaciones más recientes, parece evidente que la usabilidad está evolucionando hacia nuevos horizontes, ampliándose hacia cuestiones más relacionadas con la satisfacción, el agrado, disfrute, lo estético y lo visualmente agradable. Esto especialmente porque se ha concluido que también contribuye de manera sustantiva a mejorar la calidad de la interacción con los nuevos sistemas y productos que permanentemente están apareciendo en el mercado.

La usabilidad no intenta imponer su estilo estético porque no tiene. Sólo se preocupa de los elementos gráficos, en cuanto éstos influyen en la interacción con el usuario (Manchón, 2003b, en línea).

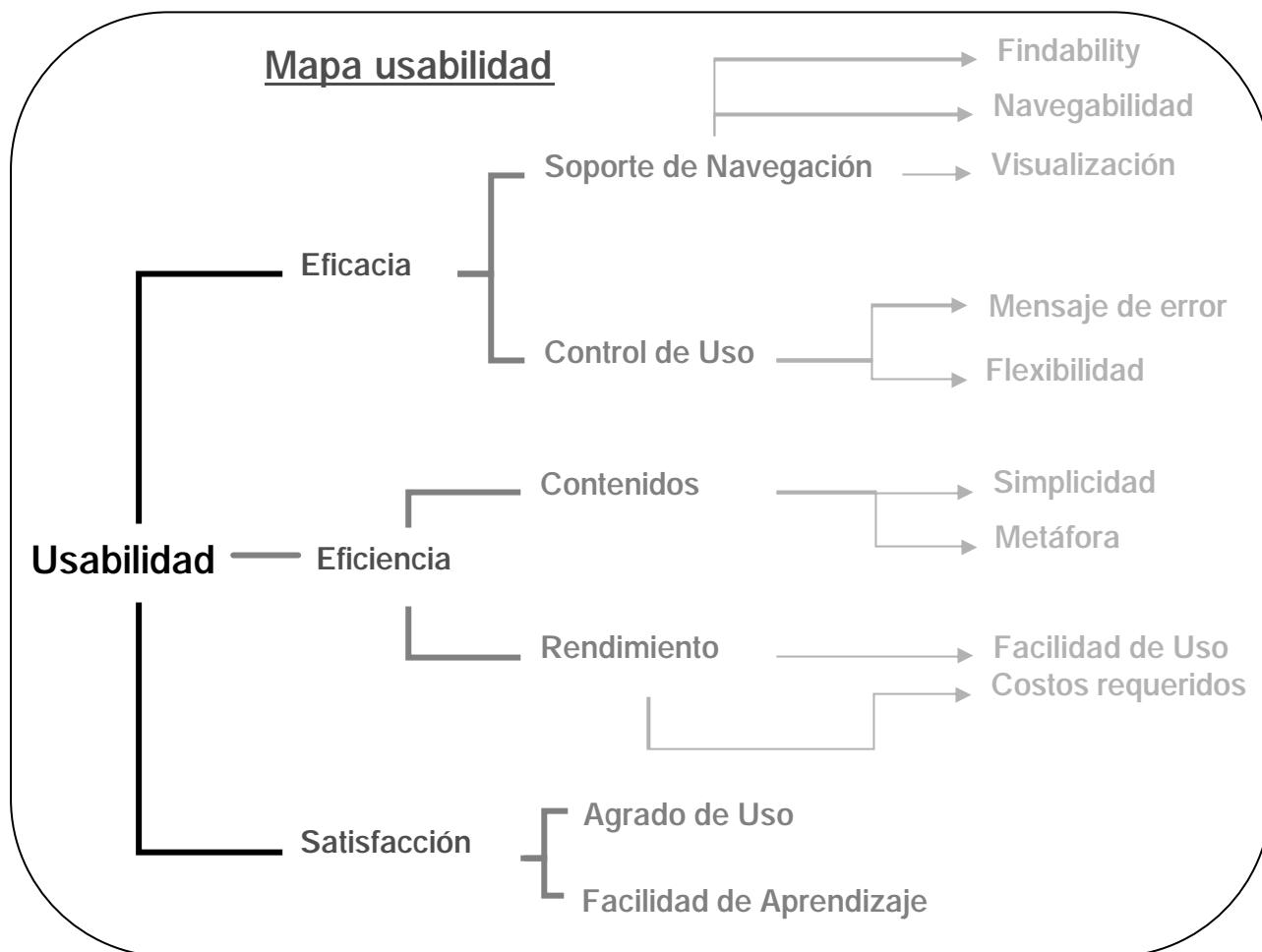
No se puede descuidar la estética. Es preciso proporcionar un entorno agradable que contribuya al entendimiento por parte del usuario de la información presentada, puesto que determinados atributos visuales o auditivos concentran la atención del usuario en la tarea que está desarrollando (Floría, 2003, en línea).

“El estudio cuantitativo y cronométrico puede ser de utilidad en una primera fase de análisis, pero resulta evidente que para entender realmente lo que pasa de frente a la pantalla interactiva, hay que apoyarse en otros modelos y teorías” (Scolari, 2003, en línea). Este autor plantea la importancia de construir nuevas gramáticas de interacción ya que: “la red digital no es instrumento de producción, sino un ámbito de comunicación e interacción. Internet es usada cada vez más para comunicar, para jugar o para compartir con otros usuarios experiencias de tipo comunitario o estético” (2003).

Preece et al. agregan al respecto que:

Hasta hace poco, la interacción persona-máquina se había enfocado principalmente a conseguir una adecuada usabilidad, prestando muy poca atención a lograr un diseño de interfaces que resultara estéticamente agradable, lo interesante de este tema es que investigaciones recientes sugieren que la estética de una interfaz puede conseguir un efecto positivo en la percepción que tienen las personas sobre la usabilidad del sistema (2002, pp. 143-144).

En esta línea, Hummels et al. (2001, en línea) plantean la importancia de no descuidar el concepto “experiencia satisfactoria” (*enjoyment of the experience*), que plantea que en la interacción con un producto debe ponerse énfasis en el aspecto estético (en inglés llamado *aesthetic interaction*), relacionado con cuestiones como la belleza, la emocionalidad y una interacción calificada como poética (*poetry of interaction*).



Este cuadro de resumen presenta los conceptos básicos de usabilidad definidos por la norma ISO 9241-11, complementados con nuevos elementos que fueron adoptados para esta investigación como sub-dimensiones, las cuales surgen de una revisión bibliográfica de diversos autores y publicaciones del campo. El resultado final de esta revisión teórica es este mapa conceptual, que entre otras cosas, permite precisar de mejor manera cada una de las cualidades de usabilidad que serán consideradas durante la investigación experimental.

Figura XXXV. Mapa conceptual de las cualidades de la usabilidad

#### 1.5.4 Evaluaciones de usabilidad

A diez años de la masificación de Internet, centros de estudios en diferentes partes del globo han estado desarrollando investigaciones relacionadas con la usabilidad de la “red de redes”. Estas aproximaciones de carácter científico y no científico se han orientado a resolver cómo optimizar el uso de la web.

La llamada “crisis de las punto com” de fines de los noventa liquidó numerosas empresas que habían hecho millonarias inversiones en sus sitios web corporativos. Sin embargo, lo positivo que tuvo esta debacle económica fue que fortaleció las investigaciones enfocadas a la Red y sus usos. (Ver algunos ejemplos<sup>36</sup>). Desde entonces a la fecha el

<sup>36</sup> Algunas instituciones que se han enfocado al estudio y la medición de sitios web son: AIMC (Asociación para la Investigación de los Medios de Comunicación, <http://www.aimc.es>); Nielsen eRatings (empresa que combina las capacidades de A.C. Nielsen con la experiencia de NetRatings (<http://www.netratings.com>); las compañías francesas NetValue y el grupo Ipsos (<http://www.ipsos.com>); la firma alemana GfK (<http://www.gfk.com>); MMXI Europe (<http://www.mmxieurope.com>) o la norteamericana Media Metrix (<http://www.mediametrix.com>). Merece la

desarrollo de investigación sobre Internet como campo de estudio parece haberse repositionado permitiendo el desarrollo de nuevos descubrimientos.

En este contexto, centros de investigación estatales, universitarios, privados y mixtos han desarrollado investigaciones multidisciplinarias orientadas a mejorar, dentro del ciberespacio, tanto la interacción del hombre con la máquina (HCI) como la comunicación mediada por computadora (*computer mediated communication, CMC*), (Ver Fig. XXVI).

Otro motivo que sustenta el desarrollo de investigaciones en esta área es el incremento de computadoras que se ha producido en las últimas décadas y la gran demanda de información que ello ha producido.

Es en este contexto que el desarrollo de investigaciones sobre usabilidad ha ido adquiriendo cada vez mayor protagonismo, especialmente orientados hacia la incorporación de mecanismos de evaluación. "La usabilidad es una ciencia exacta, y sólo puede beneficiarse de la colección de datos actuales antes de dar una opinión sobre lo que funciona y lo que no funciona *on line*" (Haughey en Braun et al., 2003, pp. 275-312).

La evaluación permite obtener información de los usuarios y sus tareas, o bien del sistema y su desempeño. Algunas de las interrogantes que se proponen con relación a la medición de la usabilidad y la valoración de una página web, son las siguientes: ¿Cómo se navega por la página? ¿Qué rutas (*tracking*) son las más utilizadas? ¿Cuánto tarda el usuario en completar una tarea? ¿Cuál es la percepción / opinión del usuario? ¿Cuánto demora en comprar el usuario dentro del sitio?

Tal como lo propone Estrella, dentro del área de la evaluación sobre usabilidad se desglosan básicamente dos corrientes: por una parte, aquellas que desarrollan mecanismos orientados a conocer el rendimiento y a hacer más eficiente la interacción persona-máquina, y por otra parte, están aquellos instrumentos que permiten conocer de mejor manera aspectos relacionados con la amigabilidad, valoración estética y nivel de agrado que el usuario consigue en esta interacción (2001, en línea).

Dado el carácter multidisciplinario de la usabilidad parece óptimo buscar un análisis más integral de este fenómeno, a través de la combinación de aspectos que consideren las distintas dimensiones que pueden ser evaluadas. En ésta línea, pareciera ser que ISO 9241-11 propone una integración de ambos aspectos, al conjugar la eficiencia-eficacia con la satisfacción y el contexto de uso.

Estrella indica que la mayor parte de lo que se entiende por estudios de *usability* se limita a los aspectos más operativos de la relación del usuario con el interfaz. En gran medida, esto se explica por el origen de estos estudios en el mundo de las ingenierías que tienen como eje la relación persona-máquina. En la práctica, esto significa seguir manteniendo un enfoque tecnocéntrico, incluso aunque muchos de los más avanzados de estos investigadores pongan el acento en los factores humanos de su disciplina. Sin embargo, segura el autor que con las mejoras tecnológicas, paulatinamente disminuirá la necesidad de una evaluación centrada en los errores o desajustes técnicos de las *websites* y se abrirá paso a una evaluación de los sitios web como dispositivos de comunicación total (2001, en línea).

La evaluación permite resolver algunas áreas oscuras (cajas negras) donde no está claro qué es lo que va a funcionar y qué no, además ayuda a descubrir problemas que ni los expertos han sido capaces de descubrir. Es mucho más costoso y lento construir algo con errores para luego identificar el problema y finalmente tener que arreglarlo, que el hecho de diseñar un producto y construirlo correctamente, identificando los errores en las fases iniciales y evitar cambios profundos en etapas posteriores, esto se logra gracias al uso oportuno de instrumentos de evaluación (Constantine, 2000, en línea).

Se plantea que aún existe una cierta resistencia a adoptar la evaluación iterativa como una práctica común de la usabilidad, ya sea por los costos que esto demanda o por las tareas y energía que su realización implica. Por este motivo, muchas veces se privilegia la aplicación de estudios de carácter cualitativos.

La medición es costosa y se constituye además como una utilización pobre de los típicamente escasos recursos económicos que destinan las empresas de Internet a la usabilidad. Con un pequeño presupuesto, resulta mejor dejar de lado las medidas cuantitativas y concentrarse en los métodos cualitativos que brindan un retorno mucho mayor de la inversión. Generalmente, para mejorar un diseño, la perspectiva es mejor que los números (J.Nielsen, 1994, en línea).

Gadney (citado en Braun et al. 2003, pp. 37-86) plantea lo siguiente:

Al principio puede asustarnos un poco el hecho de que los usuarios destrocen lo que se pensaba que era un diseño perfecto ... Algo que un diseñador pueda pensar que es obvio, puede que no lo sea para un usuario o para un grupo de usuarios ... Realice pruebas a menudo y examine los resultados para responder a preguntas específicas

El proceso de evaluación determina la usabilidad y aceptabilidad de un producto o diseño que es medido a través de diversos criterios que incluyen: el número de errores que comete el usuario, cuán atractivo resulta, en qué medida se cumplen los requerimientos, etcétera. Es necesario contar con un alto nivel de participación del usuario en el desarrollo del producto, por ello, en gran parte de los procesos de diseño se considera una determinada cantidad de actividades orientadas evaluar su calidad, asegurando que el producto final alcanzará satisfactoriamente el objetivo para el cual fue creado (Preece et al., 2002, pp. 169-170).

Mercovich propone que todo proceso de evaluación de usabilidad debe desarrollarse en tres etapas básicas:

- a) **Planificación:** desarrollo del plan del test, selección de participantes y preparación de los materiales.
- b) **Test: prueba piloto,** ajustes y test definitivo.
- c) **Conclusión:** análisis de los datos, elaboración del informe y recomendaciones.

En el siguiente cuadro de resumen se describen, cada una de las fases que constituyen la evaluación de usabilidad de un sistema interactivo (Mercovich, 1999, en línea):

Planificación	
Desarrollo del Plan del test	El plan del test documenta los pasos a seguir, permite coordinar los esfuerzos de todos los participantes y definir claramente el rol de cada uno.
Selección de Participantes	Durante esta etapa se analiza la audiencia del sitio y se definen los criterios y cuestionario a utilizar, también se verifican los diferentes perfiles de los participantes.
Preparación de los materiales	Durante esta etapa se preparan todos los elementos que se utilizarán durante el test. Entre otros están el cuestionario pre y post test, la introducción para el participante, las definiciones y otros elementos necesarios vinculados con las tareas que se evaluarán.
Test	
Prueba piloto	En esta etapa, se prueba el diseño del test con un participante que puede tener menos requerimientos que los que se utilizarán en el test definitivo. Puede ser una persona que no participe directamente del proyecto del sitio. La prueba piloto sirve para verificar que todo funciona como corresponde. Al finalizar se hace un pequeño análisis para determinar si es necesario hacer modificaciones al protocolo del test.
Test definitivo	Se lleva a cabo el test con los participantes elegidos. A cada participante, se le da la bienvenida, se le explica lo que se va a hacer, se ejecutan las tareas y se aplica el interrogatorio.
Conclusión	
Análisis de los datos	Luego de los test, se reúnen los datos de los observadores, se analizan estadística y semánticamente (según corresponda), y se discuten sus posibles implicancias. En la discusión participan los observadores, el facilitador y –opcionalmente– otros integrantes del staff de desarrollo.
Elaboración del Informe y recomendaciones	Sobre las observaciones efectuadas y el análisis de los datos, se elaborará un informe que contendrá los resultados y las recomendaciones para mejorar el sitio de acuerdo a lo observado. Este informe no sólo cumple con la formalidad de terminar el test, sino que es el respaldo para explicar a otras personas que no estuvieron involucradas los resultados del estudio.

#### 1.5.4.1 Revisión iterativa

Como se ya se indicó la adopción de evaluaciones debe ser permanente e iterativa. Esto quiere decir que continuamente se haga un monitoreo al usuario, sea éste novato o experimentado, ya que sus comportamientos y los errores que éste cometa proveerán de *feedback* (retroacción) sumamente útil para incorporar mejoras en la interacción.

A pesar de las dificultades que ello puede implicar, la aplicación iterativa de evaluaciones favorece el rediseño y la mejora en el funcionamiento del sistema evaluado. “Un problema importante es que la intuición de los diseñadores sobre cómo mejorar un problema puede estar equivocada. Esto puede producir como consecuencia que la nueva versión de un sistema puede ser peor que la anterior” (Myers, 1993, en línea).

Para conseguir un análisis fiel a la realidad, que responda a las necesidades de la interacción que se produce entre persona-máquina resulta importante definir y ajustar al contexto de estudio tanto la técnica utilizada para la evaluación como la métrica empleada.

Este principio se aplica tanto para el diseño de productos o sistemas como para el monitoreo de un sitio web: “Testear, medir y comparar resultados cuantificables para gestionar la evolución del portal. Testeando, evaluando, midiendo y comparando, de manera iterativa, gestionamos la experiencia de usuario y con ello nuestra marca on-line” (Xperience Consulting, 2003, en línea).

El proceso de testear, optimizar, agregar y volver a testear permitirá incrementar el funcionamiento del sistema hasta en los más pequeños detalles (Anderson, 2003, en línea). “En cada proyecto interactivo se puede comprobar que existen cuatro fases durante el proceso de desarrollo: Descubrimiento [o diagnóstico], diseño, puesta en práctica y comprobación. Cada paso del proceso juega un papel decisivo para un buen proyecto y si no los menciona todos, la posibilidad de que fracase aumentará” (Synstelien en Braun et al., 2003, pp. 163-208).

El siguiente cuadro, descrito en el método MUSiC, grafica el ciclo de medición iterativo que se propone para asegurar un adecuado grado de usabilidad en la elaboración de los productos y sistemas:

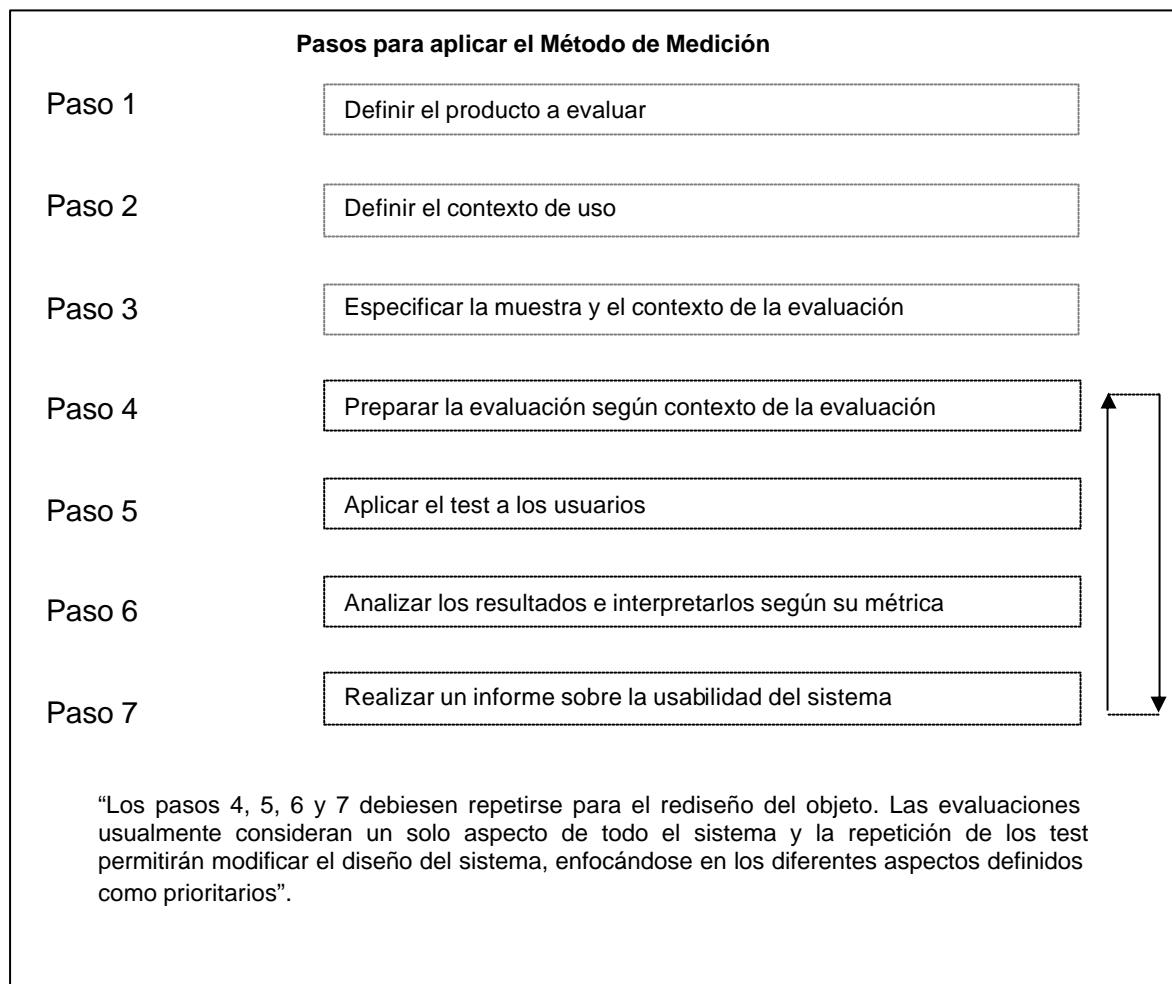


Figura XXXVI. Método de medición

Fuente: Bevan y Macleod, 1994, en línea.

Existen diferentes métodos y técnicas de evaluación de la usabilidad de sitios web u otros sistemas, que varían en su rigurosidad, costes y conocimientos necesarios para ser llevados a cabo. Una vez que se ha definido qué es lo que se quiere medir y los parámetros requeridos para ello, debe identificarse el método o técnica más adecuado para lograr la tarea.

A modo de aproximación se presentan diversas técnicas propuestas por diferentes autores frecuentemente implementadas para evaluar la usabilidad de un sistema, producto u diseño.

Estas técnicas y métodos pueden clasificarse en aquellos que permiten la recolección de datos a través de la Red (*on line*) y en los de tipo presencial (*off line*). Los métodos de medición de la usabilidad también pueden dividirse en aquellos en los que el usuario participa de la evaluación y en aquellos donde el usuario no participa (Cf. Aborg, 2003 y Lamas, 2002, en línea). Estas clasificaciones y las técnicas y métodos propuestas se encuentran indicadas en el siguiente cuadro de resumen:

Nombre de la técnica o método	Modo de aplicación		Participación del usuario	
	On line	Off line	Sí	No
1. Clickstream	v		v	
2. Cuestionario en línea	v		v	
3. Evaluación heurística		v		v
4. Test de usuarios		v	v	
5. Simulación cognitiva		v		v
6. Simulación en conjunto		v	v	
7. Entrevistas a usuarios		v	v	
8. Pensar en voz alta		v	v	
9. Categorización de contenidos		v	v	
10. Método científico	v	v	v	
11. Estudio etnográfico		v	v	
12. SUMI - QUIS		v	v	
13. ESPRIT MUSiC		v	v	
14. Evaluación de la usabilidad intercultural	v	v		v
15. Evaluación de la accesibilidad	v	v		v
16. Estudios de documentación	v	v		v
17. Modelos predictivo del desempeño	v	v		v

Figura XXXVII. Técnicas y métodos de evaluación de la usabilidad

Para facilitar la comprensión, análisis y comparación de las diferentes técnicas-métodos de evaluación éstas se presentan en cuadros que describen los siguientes aspectos: nombre de la técnica; característica; modo de aplicación; ventajas; desventajas; requisitos y fuentes utilizadas para la recolección de la información.

## 1.5.4.2 Técnicas y métodos de medición

### 1.5.4.2.1 Clickstream

Nombre de la Técnica	<b>Clickstream (cookies u otros registros de la navegación del usuario en la Red).</b>
<b>Característica</b>	Esta técnica permite crear un archivo de registro de navegación dentro de la web ( <i>web log file</i> ). Esto se hace a través de <i>cookies</i> , es decir, del conjunto de datos que el servidor de un sitio web almacena la primera vez que un usuario vista una página. Esta información sobre el usuario es actualizada cada vez que éste vuelve a visitar dicha web. Un sistema de web <i>tracking</i> (registro de navegación) que "escucha el tráfico de la web" permite detectar estructuras de navegación confusas, grado de interés por los distintos contenidos, etcétera. En el mercado se ofrecen actualmente una serie de instrumentos capaces de realizar la captura de estos datos que luego son utilizados, entre otras cosas, para evaluar la satisfacción del usuario sobre un sitio web <sup>37</sup> .
<b>Modo de Aplicación</b>	Consiste en implementar un registro de cada uno de los clic que el usuario realiza ya sea en una página web, un conjunto de ellas, en un portal, etcétera. A la suma de clic que realiza el usuario se le denomina tasa de clic (también conocido como <i>clickstream</i> ) y se utiliza para conocer la ruta de navegación ( <i>tracking</i> ), las áreas de interés y algunas características de los usuarios. Esta herramienta analiza el camino seguido por los usuarios al querer realizar una tarea determinada, calcula el número de clic y el tiempo necesario para hacerlo.
<b>Ventajas</b>	La web es un soporte que por sus características es posible de ser medido. Esta técnica ofrece información válida sobre el comportamiento de los usuarios y su nivel de satisfacción. Permite elaborar un perfil del usuario, que haga referencia a cuándo y cómo se hace uso de un sitio, también se pueden reproducir los comportamientos de un usuario al navegar por la web. El uso de este tipo de instrumentos permite responder a preguntas como: ¿Cuántos clic necesitará el usuario para encontrar lo que busca?
<b>Desventajas</b>	Algunos consideran que esta práctica es inefectiva, puesto que muchos usuarios no saben que es una <i>cookie</i> y la ven como un elemento no seguro bloqueando este registro.
<b>Requisitos</b>	Para hallar motivaciones más profundas del consumidor es recomendable complementar esta información con la aplicación de encuestas. Algunos de estos instrumentos deben ser adquiridos comercialmente, como por ejemplo UserZoom. Éste software es capaz de desarrollar este método evaluando la usabilidad, calidad y eficiencia de web e intranets de forma remota ( <i>on line</i> ), con un gran número de usuarios y en un breve plazo de tiempo.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Albert, et al., 2004, en línea; Holzschlag en Braun, 2003, pp. 21-34; Xperience Consulting, 2003, en línea; Computeruser, 2004, en línea; Cid, 2003, en línea; Sterne, 2003, en línea y <a href="http://www.userzoom.com">www.userzoom.com</a> ).

<sup>37</sup> Algunos ejemplos de evaluación en línea son [www.nielsen-netratings.com](http://www.nielsen-netratings.com); [www.uie.com](http://www.uie.com), [www.goodexperience.com/](http://www.goodexperience.com/)

### 1.5.4.2.2 Cuestionario en línea

<b>Nombre de la Técnica</b>	<b>Cuestionario en línea.</b>
<b>Característica</b>	Desde su origen ha sido necesario aplicar presencialmente este tipo de herramientas. Sin embargo, las nuevas tecnologías brindan la posibilidad de aplicar este instrumento de manera digital, permitiendo sortear las barreras del tiempo y del espacio.
<b>Modo de Aplicación</b>	Las etapas de su aplicación son las siguientes: 1) Diseñar un instrumento que sea capaz de medir los parámetros de usabilidad que se quieran conocer. 2) Realizar una conversión del instrumento en formato html., programando el instrumento para que congregate los resultados en una base de datos. 3) Luego se debe hacer una prueba piloto y entonces "subir" la encuesta a un servidor. 4) Dar a conocer la dirección web en donde se encuentra el cuestionario a la muestra del estudio, también se puede dar a conocer a través del correo electrónico. 5) Esperar que las encuestas hayan sido contestadas y analizar los datos con un paquete estadístico (Ej.: SPSS).
<b>Ventajas</b>	En primer lugar las encuestas en línea resultan menos costosas que las encuestas por correo, teléfono o cara a cara. Las razones de este ahorro son evidentes: las encuestas por correo requieren sobres, papel y franqueo, en tanto que las encuestas por Internet no necesitan ninguna de estas cosas. Este formato permite al investigador acopiar datos de personas provenientes de cualquier lugar del mundo sin salir de su oficina. El tiempo de procesamiento es más rápido en una encuesta por la Red. Un cuestionario puede distribuirse, contestarse y tabularse en cuestión de horas, comparado con otros métodos que pueden requerir hasta semanas en la etapa de tabulación de datos. Una encuesta en línea también permite la posibilidad de incorporar audio e imagen.
<b>Desventajas</b>	El encuestador nunca está seguro de quien contesta la encuesta, a menos que sea una encuesta dirigida a un grupo específico de usuarios (por ejemplo, difusión de la encuesta a determinados correos electrónicos o con el uso de un password). Realizar preguntas a los usuarios tales como: "¿Le ha parecido humano el sitio web?" o "¿Le parece bonito el sitio web?" es algo totalmente inadecuado, tienen un sesgo y no aportan información valiosa.
<b>Requisitos</b>	En las preguntas donde se requiere una sola respuesta, se recomienda utilizar "botones de radio" para asegurarse que el usuario conteste solamente una opción. Una persona puede realizar una encuesta por la Red sólo si tiene la posibilidad de acceder a una computadora que esté en línea.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Manchón, 2003d, en línea y Wimmer y Dominick, 2001).

### 1.5.4.2.3 Evaluación heurística por expertos

<b>Nombre de la Técnica</b>	<b>Evaluación heurística por expertos.</b>
<b>Característica</b>	La evaluación heurística o por criterios es la realizada por evaluadores especializados en los principios establecidos por la disciplina de la IPO/HCI.
<b>Modo de Aplicación</b>	Evaluadores expertos en los principios de la usabilidad evalúan el sitio y elaboran un informe siguiendo los principios de la IPO/HCI. Los evaluadores inspeccionan los sitios web individualmente y sólo después de la evaluación pueden comunicarse sus hallazgos. Los evaluadores han de realizar informes por escrito. Una recomendación general es que los evaluadores naveguen a través de todo el sitio web al menos dos veces para familiarizarse con su estructura y antes de comenzar con la evaluación propiamente dicha. Las sesiones de evaluación duran aproximadamente una o dos horas por sitio. Los evaluadores utilizan un listado de criterios a considerar ( <i>checklist</i> ) y cuando sea necesario, incorporarán nuevos principios a las categorías existentes a su <i>checklist</i> . Los evaluadores no sólo elaboran una lista de problemas de usabilidad en el sitio, sino que han de explicar los problemas de acuerdo con los principios de la usabilidad.
<b>Ventajas</b>	Es uno de los métodos más informales, pero se considera como uno de los principales por su excelente relación calidad/coste. Resulta más económico y controlable que el test de usuarios. La principal ventaja de la evaluación por criterios es su bajo coste. Un número mínimo de tres evaluadores permite realizar una evaluación por criterios. En comparación con otras técnicas de evaluación donde el observador debe interpretar las acciones del usuario en la evaluación heurística no es necesaria la interpretación externa, porque las ideas, comentarios e información elaborada por los evaluadores están contenidos en sus informes. Otra ventaja es que en la evaluación por criterios es posible interrogar a los evaluadores, profundizar en determinadas cuestiones de interés y ayudarles cuando tienen problemas.
<b>Desventajas</b>	Una limitante es que este análisis sólo ofrece un reconocimiento parcial de los problemas de usabilidad, puesto que a medida que aumenta la cantidad de evaluadores aumentan los puntos de vista y la detección de nuevos problemas.
<b>Requisitos</b>	En la mayoría de los casos se debe realizar antes del test de usuarios. Un número de entre 3 y 5 evaluadores es suficiente para la evaluación por criterios de un sitio web. Este número puede ser incrementado en caso de que la usabilidad sea definida como un criterio prioritario dentro del sitio web.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Manchón, 2003c, 2003e, en línea y Köykkä et Ollikainen, Ranta-aho, Milszus, Wasserroth, Friedrich, 1999, en línea).

### 1.5.4.2.4 Test de usuarios

Nombre de la Técnica	Test de usuarios
<b>Característica</b>	El test de usuario es un método de evaluación primordial en el análisis de un sitio web. Usualmente es aplicado en laboratorios donde se mide el desempeño de uno o más grupos de usuarios, que se enfrentan a una serie de tareas previamente definidas.
<b>Modo de Aplicación</b>	A través de la observación y registro del comportamiento de los usuarios en tareas previamente encomendadas, se extrae la información sobre la usabilidad de un sitio web. En primer lugar el usuario recibe instrucciones y se presenta el sitio que se quiere evaluar. La información se recoge de los diferentes soportes de grabación ( <i>software, eyetracking, video, etcétera</i> ), de las notas de los observadores y mediante un cuestionario de lápiz y papel. La observación de los evaluadores podrá ser más o menos estructurada, dependiendo de la técnica escogida. Las variables a medir dependen de las páginas, tareas o procesos que se evalúen, pero algunas de ellas pueden ser: tiempo invertido para conseguir la tarea, memoria, tiempo utilizado en recordar la estructura, satisfacción con la página web, entre otras.
<b>Ventajas</b>	Está basado en la experiencia del usuario en su interacción con el sistema y permite conocer los problemas que éstos puedan tener. En comparación con la evaluación heurística especifica de mejor forma los aspectos críticos que afectan la interacción entre los usuarios y el sistema. Permite ofrecer recomendaciones para mejorar la interacción. El test de usuarios es uno de los tipos de evaluación más importantes y una de las mayores herramientas de desarrollo para un sitio web. Además que permite descubrir problemas y potenciales mejoras para un sitio web, es la manera más cercana de aproximarse al uso real de éste.
<b>Desventajas</b>	Raramente existe suficiente tiempo, dinero, espacio (laboratorio) o experiencia disponible para desarrollar este método. Esta técnica es más costosa que la evaluación heurística. Puede haber problemas de validez, planificación y confiabilidad de las mediciones obtenidas. Baja validez externa, los resultados no son generalizables a toda la población. El error común es realizar un test de usuarios sin definir de manera exacta las tareas a realizar y las medidas de usabilidad a tomar. En otros casos se encargan tareas vagas y no se definen medidas claras, en esas condiciones realizar una grabación en vídeo como garantía total de recogida de información pierde sentido, si no se encargan tareas concretas, ni se toman medidas específicas, los resultados del test se reducirán a la mera especulación. Los videos son apropiados para confirmar los resultados o ilustrarlos gráficamente, pero el análisis profundo de un vídeo requiere mucho tiempo y no se le puede considerar la base del test, sino sólo un complemento. Para obtener medidas fiables se debe pedir a los usuarios completar diferentes tareas que simulen su comportamiento real: comparar un producto, buscar una determinada información o responder a una pregunta que implique buscar y comparar información, etcétera.
<b>Requisitos</b>	Se debe buscar usuarios verdaderos que realicen tareas reales. Es necesario contar con un laboratorio donde realizar la prueba, en ocasiones se utiliza la técnica del espejo que permite a los evaluadores observar a los usuarios, sin que éstos lo perciban. Es conveniente utilizar algún método de grabación del comportamiento del usuario y obtener para ello la autorización previa de los usuarios.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Manchón, 2003a, 2003c, 2003d, en línea; Köykkä, et al., 1999, en línea; Anderson, 2003, en línea y Aborg et al., 2003, en línea; Preece et al., 2002, pp. 459-460 y Earthy, 1996, en línea).

### 1.5.4.2.5 Simulación cognitiva (*cognitive walkthrough*)

Nombre de la Técnica	Simulación cognitiva ( <i>cognitive walkthrough</i> ).
<b>Característica</b>	En ella se predicen todos los problemas de uso que podría generar en un usuario la interacción con un sistema. Una variante de ésta es la simulación por equipo multidisciplinar ( <i>pluralistic walkthrough</i> ).
<b>Modo de Aplicación</b>	Simulando posibles rutas de navegación seguidas por los usuarios los evaluadores examinan cada una de las acciones y las dificultades que se podrían presentar en los usuarios. El análisis busca responder a la siguiente pregunta: ¿Sabrá qué hacer el usuario dentro del sistema si se encuentra en determinada situación?
<b>Ventajas</b>	Esta simulación de problema-solución al que se enfrentará el usuario, está orientada a comprender el sistema y los problemas que éste puede producir.
<b>Desventajas</b>	La debilidad de esta técnica es que aunque trata sobre los posibles problemas del usuario, éste no participa de la evaluación.
<b>Requisitos</b>	Requiere de un diseñador y de uno o más expertos en evaluación para realizar el análisis. Es necesario que todo el análisis quede documentado.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Manchón, 2003a, 2003c, en línea y Preece et al., 2002, pp. 420-421)

### 1.5.4.2.6 Simulación en conjunto (*Pluralistic Walkthrough*)

Nombre de la Técnica	Simulación en conjunto ( <i>Pluralistic Walkthrough</i> )
<b>Característica</b>	Técnica basada en la conformación de equipos constituidos por: usuarios, programadores y profesionales de IPO/HCI que en conjunto discuten cada uno de los elementos y dificultades que se pueden ocasionar en la interacción con el sistema.
<b>Modo de Aplicación</b>	Usuarios, desarrolladores y expertos experimentan individualmente su interacción con el sistema y luego discuten los problemas de usabilidad que están asociados con el diálogo de elementos en las diferentes etapas de la interacción con el sistema. Se identifican los comportamientos inesperados que realizan los usuarios y luego son analizados de manera grupal.
<b>Ventajas</b>	Es un procedimiento participativo, multidisciplinario y centrado en la experiencia del usuario, puede implementarse en las primeras etapas del diseño del sistema. Resulta efectivo para evaluar cuán fácil es aprender a utilizar el sistema ( <i>learnability</i> ). Requiere un pequeño número de usuarios. Provee información cualitativa sobre problemas en el diseño del sistema. Facilita la conversación entre usuarios y expertos.
<b>Desventajas</b>	Dada la cantidad de actores demanda mucho tiempo y suele ocurrir que sólo se puede revisar un limitado número de escenarios. Este método no es recomendable para evaluar la usabilidad cotidiana ( <i>daily use</i> ) del sistema, puesto que es difícil predecir las habilidades que tendrán los usuarios del sistema. Una selección inadecuada de los usuarios puede proveer un análisis poco representativo de la interacción con el sistema.
<b>Requisitos</b>	Definir el prototipo que será evaluado, el lugar donde se realizará la experiencia y congregar a los actores participantes. Demanda algún mecanismo para grabar los comentarios de los usuarios (registro de audio o video, registro de la navegación o libreta de notas).
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Aborg, et al., 2003, en línea; Preece et al., 2002, pp. 422-423 y Earthy, 1996, en línea)

### 1.5.4.2.7 Entrevistas a usuarios (individual o grupal)

Nombre de la Técnica	Entrevistas a usuarios (Individual o grupal)
<b>Característica</b>	Es una “conversación con propósito” entre dos o más personas (puede ser individual o grupal), donde el evaluador (entrevistador) pregunta. Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión relacionada con la usabilidad del sistema.
<b>Modo de Aplicación</b>	Se pueden realizar entrevistas tanto estructuradas, semi- estructuradas o no estructuradas.
<b>Ventajas</b>	La entrevista es una técnica eficaz para obtener datos relevantes y significativos e incluso desconocidos sobre las necesidades de los usuarios o las características del sistema. La ventaja esencial de la entrevista reside en que son los mismos usuarios quienes proporcionan directamente los datos relativos a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes y expectativas. Es una técnica que se puede complementar con las demás.
<b>Desventajas</b>	Es común encontrar personas que deforman o exageran las respuestas, omitiendo aspectos que pueden ser relevantes. Las entrevistas no estructuradas pueden requerir más tiempo y el procesamiento de los datos puede ser más difícil.
<b>Requisitos</b>	El entrevistador debe conocer de antemano, con precisión y profundidad las características del sistema evaluado, para aprovechar al máximo la aplicación de esta técnica. Si la entrevista es grupal es deseable que no supere las 10 personas. Es necesario registrar las preguntas y respuestas tal cual ocurrieron, evitando todo tipo de edición voluntaria.
<b>Fuentes utilizadas</b>	Preece et al., 2002, pp. 422-423

### 1.5.4.2.8 Pensar en voz alta (*Thinking Aloud*)

Nombre de la Técnica	Pensar en voz alta ( <i>Thinking Aloud</i> )
<b>Característica</b>	Es un útil método de medición donde el usuario verbaliza sus ideas, mientras está utilizando el sistema, se basa en una externalización de la interacción.
<b>Modo de Aplicación</b>	Se realiza entre dos personas, un evaluador y un usuario. Se les proporciona a los usuarios el sistema que tienen que probar y un conjunto de tareas a realizar. La labor del usuario será comentar oralmente cada una de las acciones que está tratando de realizar, así como las cuestiones que piensa mientras interactúa con el sistema. El evaluador tendrá que observar y tomar nota de ello.
<b>Ventajas</b>	Técnica que provee datos cualitativos que puede recoger de un número reducido de usuarios. Permite a los expertos comprender inmediatamente los principales problemas de usabilidad que se producen en la interacción entre el usuario y el sistema. El método no es costoso.
<b>Desventajas</b>	Puede resultar poco natural el hecho de que el usuario tenga que verbalizar todo lo que piensa o está haciendo. Esto puede incidir en el tipo de navegación que el usuario realice.
<b>Requisitos</b>	Es necesario que los usuarios se mantengan permanentemente hablando y describiendo las tareas que están realizando. Se debe contar con algún sistema de registro (de video o audio).
<b>Fuentes utilizadas</b>	Aborg, et al., 2003, en línea; Preece et al., 2002, pp. 365-368 y Granollers, 2003, en línea.

### 1.5.4.2.9 Técnica de categorización de contenidos (*Card Sorting*)

<b>Nombre de la Técnica</b>	<b>Técnica de categorización de contenidos (<i>Card Sorting</i>)</b>
<b>Característica</b>	La técnica de <i>card sorting</i> se basa en la observación de cómo los usuarios agrupan y asocian entre sí un número predeterminado de tarjetas etiquetadas con las diferentes categorías temáticas de un sitio web.
<b>Modo de Aplicación</b>	Las tareas que implica son las siguientes: 1) Hacer una lista de tópicos (o contenidos de la web); 2) Crear tarjetas de cada uno de los temas; 3) Seleccionar a los participantes; 4) Solicitar a los participantes que ordenen y agrupen los tópicos del modo que les resulte más conveniente y 5) Analizar las agrupaciones hechas. Se le entrega a los usuarios las tarjetas con las diferentes categorías, asegurándonos que cada conjunto entregado a cada usuario esté desordenado (barajado). Se pueden diferenciar dos tipos de <i>card sorting</i> , abierto y cerrado: En el <i>card sorting</i> abierto el usuario puede agrupar las categorías libremente en el número de conjuntos que crea necesario. Mientras que en el cerrado, los grupos o conjuntos están predefinidos y etiquetados y el usuario únicamente deberá colocar cada categoría en el grupo que crea correspondiente. Este segundo tipo de <i>card sorting</i> está recomendado para verificar si una clasificación de información es familiar y comprensible para el usuario. Mientras que el "abierto" tiene el objetivo de descubrir qué tipo de clasificación de categorías sería más correcto utilizar.
<b>Ventajas</b>	Este método permite organizar y clasificar la información de un sitio web conforme a los modelos mentales y comportamientos de los propios usuarios.
<b>Desventajas</b>	Entregar a todos los usuarios las tarjetas con un orden predefinido puede condicionar la forma de ordenación por parte de los participantes. Implica conocimientos estadísticos básicos, puesto que una vez aplicado el experimento se aplican algoritmos, cuya función es simplificar las relaciones entre categorías a un número de dimensiones fácilmente interpretables por inspección visual. Para la aplicación de estos algoritmos hay que disponer de un paquete de software estadístico que lo permita, como por ejemplo: SPSS o Statistica.
<b>Requisitos</b>	El número de participantes en la prueba deberá ser al menos de 5. El tiempo destinado para la prueba dependerá del número de categorías a ordenar, aunque a modo referencial, para unas 40 categorías se debe destinar al menos unos 20 minutos.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Hassan y Martín, 2004a, en línea, 2004c y Granollers, 2003, en línea).

### 1.5.4.2.10 Método científico

Nombre de la Técnica	Método científico
<b>Característica</b>	Se introducen modificaciones en los elementos a estudiar, se somete a un grupo de usuarios las distintas variaciones del sistema estudiado y posteriormente se analizan los resultados de estas variaciones.
<b>Modo de Aplicación</b>	Esto supondría crear varias versiones diferentes del sitio y estudiar las diferencias entre ellas en algún aspecto concreto, por ejemplo, el tiempo de resolución de una tarea. La aplicación del método científico en el estudio de la interacción persona-máquina debiese incluir las siguientes tareas: 1) Tratar problemas prácticos considerando el campo teórico; 2) Definir una hipótesis que se pueda medir; 3) Identificar un pequeño número de variables independientes a manipular; 4) Escoger cuidadosamente la variable dependiente que será medida; 5) Escoger aleatoriamente a los sujetos de un grupo; 6) Realizar la prueba experimental (modificación de la variable independiente) y 7) Aplicar un análisis estadístico de los datos.
<b>Ventajas</b>	Muchos investigadores comerciales y académicos han descubierto el poder que tiene el tradicional método científico y cuán fructífero puede ser en el estudio de interfaces. En esta línea se han desarrollado numerosos experimentos que están descubriendo principios que resultan elementales para el diseño de interfaces. Permite resolver problemas prácticos, contribuyendo al avance de la teoría y señalar nuevas proposiciones para futuras investigaciones.
<b>Desventajas</b>	Desgraciadamente este método no es operativo para el desarrollo de un sitio web. La tarea de crear prototipos completos exclusivamente para evaluación requiere invertir demasiado tiempo y dinero. Otra posibilidad es realizar comparaciones entre la versión antigua de un sitio web y la nueva o actualizada para comprobar los resultados de los cambios introducidos. Sin embargo, en la mayoría de los casos esta opción es innecesaria e inútil. En pocos casos ambas versiones son comparables, ya que la nueva versión suele ser demasiado diferente para lograr una comparación válida.
<b>Requisitos</b>	Evitar factores externos que contaminen el experimento. La comparación como método para obtener conclusiones tiene su fortaleza cuando los sitios comparados son idénticos y sólo difieren en una sola característica, es decir, la característica que estamos comparando. Por ejemplo, cambiar la barra de navegación de posición, en lugar de arriba en horizontal a la izquierda en vertical, pero sin cambiar el resto de elementos.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Manchón, 2003c, 2003d, en línea; Shneiderman, 1998, pp. 149-150)

### 1.5.4.2.11 Estudio etnográfico

Nombre de la Técnica	Estudio Etnográfico
<b>Característica</b>	Es una combinación de entrevistas y observaciones, da especial importancia a comprender los eventos en el contexto en el que éstos ocurren.
<b>Modo de Aplicación</b>	Las etapas que implica son: 1) Preparación (conocer y familiarizarse en el contexto de estudio); 2) Estudio de campo (realizar un informe como resultado de las observaciones y entrevistas); 3) Análisis (recopilar, reducir e interpretar los datos recolectados) y 4) Hacer un reporte (preparar un informe con los principales descubrimientos y conclusiones). Un ejemplo de su aplicación son las entrevistas en el contexto natural donde se produce la interacción.
<b>Ventajas</b>	Los resultados son obtenidos de manera fiel, en el contexto y escenario donde naturalmente se produce la interacción. Supera la artificialidad (o pobre representatividad) de los datos producidos en un laboratorio. Se reúne gran cantidad de información de tipo visual, sonoro y escrito.
<b>Desventajas</b>	Requiere una significativa cantidad de tiempo y dedicación el insertarse en un determinado ambiente estudiado. La elaboración de los informes implica conglomerar, sintetizar y resumir una enorme cantidad de datos, lo que demanda mucha dedicación.
<b>Requisitos</b>	Requiere de experiencia. El evaluador etnográfico debe estar inmerso en la cultura y contexto de estudio. Implica insertarse en un contexto hasta conocer y comprender los códigos y características de quienes forman parte de este entorno. Existen softwares diseñados para apoyar el procesamiento de los datos cualitativos, que en este caso puede ser de suma utilidad.
<b>Fuentes utilizadas</b>	Preece et al., 2002, p. 73

### 1.5.4.2.12 SUMI - QUIS

<b>Nombre de la Técnica</b>	<b>SUMI, (Software Usability Measurement Inventory). QUIS, (Questionnaire for User Interaction Satisfaction). Cuestionarios comerciales.</b>
<b>Característica</b>	SUMI se usa especialmente para evaluar la usabilidad de softwares. En cambio, QUIS se utiliza para la evaluación de interfaces. Ambos corresponden a instrumentos comerciales que ofrecen la posibilidad de medir la calidad de un sistema o prototipo desde la perspectiva del usuario. Estos son cuestionarios comerciales utilizados para evaluar la usabilidad de diferentes sistemas.
<b>Modo de Aplicación</b>	Ofrecen un conjunto de cuestionarios para medir la actitud y satisfacción del usuario en su interacción con el sistema, desde diversas perspectivas. En estos cuestionarios, el sujeto responde a varias preguntas sobre el funcionamiento del sistema y valora determinados atributos de éste. Para este instrumento se suele utilizar una escala de tipo Likert.
<b>Ventajas</b>	Ambos (SUMI-QUIS) gozan de reconocimiento internacional y suelen ser recomendados en la literatura especializada. Permiten medir y analizar la carga de trabajo que demanda la interacción, además de diversas características técnicas del sistema estudiado. Resultan útiles para las mediciones subjetivas de los usuarios sobre satisfacción o ansiedad.
<b>Desventajas</b>	Son insuficientes en la recolección de información de aspectos objetivos. Su uso es sólo para quienes paguen por su licencia. Muchos cuestionarios son difíciles de responder sólo con un "sí" o "no" dado que sus preguntas resultan muy generales.
<b>Requisitos</b>	Es necesario pagar los derechos de uso de estos productos.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(Aborg, et al., 2003, en línea; Preece et al., 2002, p.402; <i>Human Factors Research Group [HFRG]</i> , c.2004, en línea y <i>Laboratory for Automation Psychology [LAP]</i> , c.2004, en línea).

### 1.5.4.2.13 ESPRIT MUSiC (*Performance Measurement Method*)

<b>Nombre de la Técnica</b>	<b>ESPRIT MUSiC (<i>Performance Measurement Method</i>). Método de medición comercial.</b>
<b>Característica</b>	Consiste en una serie de parámetros cuantitativos y cualitativos (eficiencia, eficacia y satisfacción) y métodos combinados para medir la usabilidad de un producto determinado. Se basa en mediciones hechas a la carga de trabajo ( <i>workload</i> ) y la actitud del usuario generadas en la interacción con un sistema.
<b>Modo de Aplicación</b>	Define parámetros específicos para medir el desempeño de la interacción de personas con determinados sistemas. Estos parámetros varían según el tipo de interacción que sea.
<b>Ventajas</b>	Este método se conforma de un conjunto de herramientas respaldadas por parámetros que permiten hacer una comparación en el desempeño ( <i>performance</i> ) de diferentes sistemas. El método MUSiC se apoya con herramientas especializadas para el registro (video) y procesamiento ( <i>software</i> ) de la información recolectada.
<b>Desventajas</b>	Su aplicación demanda tiempo y recursos, tanto humanos como económicos. Es necesario adquirir las licencias de este método para su utilización. El método MUSiC se basa en la validez del contexto donde se realizó la medición y en el modo en que los evaluadores recolectaron los datos a través de DRUM ( <i>Diagnostic Recording for Usability Measurement</i> ). Por tanto, los resultados obtenidos en un contexto específico no necesariamente se repetirán en otros.
<b>Requisitos</b>	Es recomendable utilizar el <i>software</i> DRUM que es una herramienta ( <i>software</i> ) que facilita el análisis cualitativo y estadístico del desempeño alcanzado por los usuarios.
<b>Fuentes utilizadas</b>	(MacLeod, Bowden and Bevan, 1998, en línea).

Existen otras técnicas de evaluación de la usabilidad orientadas a analizar aspectos más específicos y solamente serán mencionadas, como por ejemplo:

- **Evaluación de la usabilidad intercultural:** evalúa la adecuación de los contenidos, símbolos y estructuras de la información en el contexto cultural específico del usuario del sitio web (Manchón, 2003c, en línea).
- **Evaluación de la accesibilidad:** en esta evaluación se comprueba la adecuación del sitio web a su uso por parte de personas con capacidades especiales (Manchón, 2003c, en línea).
- **Estudios de documentación:** permite aprender sobre los estándares, procedimientos y regulaciones de un sistema, se basa en la revisión de literatura especializada (Preece et al., 2002, p.214).
- **Modelos predictivo del desempeño del sistema:** predicciones matemáticas sobre la eficiencia que pueda tener un sistema, basado en estudios previos sobre la navegación de los usuarios (Preece et al., 2002, p. 346).

### 1.5.5 Arquitectura y organización de la información en la web

En este cuarto -y último- apartado del capítulo se analiza conceptualmente cuál es la relevancia que tiene la información y el modo en que su organización puede alterar la interacción entre la persona y la máquina.

Cuando se hace referencia al concepto de información es necesario hacer una precisión a fin de evitar confusiones o posibles ambigüedades en su uso. La información como insumo, ya analizado previamente en otros capítulos ([ver 1.2.3.2](#)), puede ser estudiada desde diversos matices, en este trabajo se agrupan en dos perspectivas: la semántica y la sintáctica, ambas de igual importancia. Sin embargo, es necesario comprender la distinción de cada una de estas perspectivas, es decir la información sintáctica (que tendrá relación con el volumen, jerarquización y medición de los datos) y la información semántica (o aquella relacionada con su significado y connotación) [D. Rojas, 2000, en línea]. Cuando en este texto se trata el concepto la información se está haciendo alusión especialmente a su perspectiva sintáctica, a los tratamientos en su organización y modelos de estructuración orientados a facilitar sus usos en la interacción persona-máquina.

Tal como se indicó ([ver 1.1.2](#)), la era actual cuenta con una capacidad técnica para generar información mayor que cualquier otra época. Por ello, los procedimientos para ordenar, jerarquizar, clasificar, presentar y distribuir la información adquieren especial

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
relevancia y protagonismo. Ése es el tema que se analizará en este cuarto apartado del capítulo.

El concepto central que aquí se analizará, inserto en el campo de la IPO/HCI y en particular de la interacción con sitios web, es el de la “arquitectura de la información” y los descubrimientos que diferentes investigaciones experimentales han alcanzado en esta línea: la combinación de estos principios, estudios y herramientas será fundamental para la elaboración del diseño experimental de esta tesis.

En este apartado se hará referencia a algunas investigaciones que se han desarrollado en relación con la Red y en particular con los usos que se hacen de la información en Internet. La recolección de bibliografía al respecto se hace con el objeto de respaldar la investigación experimental de esta memoria y aprovechar experiencias, conceptos y patrones que resultarán de suma utilidad para continuar avanzando en este campo de la organización de la información.

Es necesario precisar que al hablar de la organización de los contenidos se hace referencia a un concepto previo a la masificación de Internet conocido como “arquitectura de la información” (en adelante descrito con la sigla **AI**).

Desde una perspectiva más amplia se puede plantear que la arquitectura de la información ofrece criterios cuyas aplicaciones trascienden el uso de la web y pueden aplicarse para resolver otros problemas informacionales, en distintos tipos de plataformas de interacción masiva, tal como se describió en el Modelo Retroactivo. El aspecto que resulta principalmente relevante de esta vinculación entre los planteamientos de este modelo y la arquitectura de la información, es que ambas perspectivas evidencian la necesidad de prestar especial atención a los procedimientos y formatos bajo los que se administra la información, a fin de conseguir una comunicación eficaz.

La sobreabundancia de la información, la desorganización y la complejidad son aspectos de carácter entrópico identificables en diversos tipos de plataformas y que pueden ser atendidos (y resueltos) a través de estudios comunicológicos que consideren las cualidades taxonómicas de la arquitectura de la información. En esta misma línea, resulta especialmente relevante el considerar los principios de usabilidad, “ergonomía comunicacional”, adaptación continua, evaluación iterativa como diferentes perspectivas que se basan en las cualidades que la retroalimentación (información desde el receptor), puede brindar a los estudios comunicológicos a fin de optimizar la gestión de las interacciones masivas.

A lo largo de estos apartados teóricos se ha analizado como la adopción de adecuados mecanismos para administrar la información; la incorporación de procedimientos que permitan adaptar las tecnologías de información a las necesidades de sus usuarios y el considerar la experiencia de quien participan de estas interacciones a fin de mejorar los niveles de organización de la información, son todos aspectos de significativa importancia para resolver los problemas de entropía (o supervivencia del sistema) descritos por en el apartado “Modelo Retroactivo” y que debiesen ser ampliamente incorporados a los estudios de carácter comunicológico.

A continuación se presenta una descripción de la **AI** y posteriormente algunos ejemplos de cómo la “organización de la información” se utiliza por centros de investigación y empresas para medir, analizar y comparar estructuras de información de sitios web.

El concepto de la **AI** no se remite exclusivamente a la forma en que se organizan los contenidos de un sitio web. En otra época se relacionó con la organización de la información dentro de la empresa, a través de sus sistemas de información, hoy se vincula no solamente con ese campo organizacional, sino que también existe una estrecha relación con las Ciencias de la Documentación: biblioteconomía, documentación, infométrica entre otras especialidades. La integración de estas áreas del conocimiento ha resultado de enorme utilidad para apoyar el estudio, medición y definición de métricas aplicadas al contexto de las páginas web. No son

Según Hassan y Martín (2003a, en línea) entre los ejemplos de la combinación de la **AI** y las Ciencias de la Documentación se encuentran: la descripción (metadatos), vocabularios controlados, recuperación de información, sistemas de clasificación y catalogación, infometría<sup>38</sup>, visualización de información, documento electrónico, estudios de las necesidades de información de los usuarios, entre otros.

Estos mismos autores precisan que el término arquitectura de la información:

Fue utilizado por primera vez por Richard Saul Wurman en 1975, quién la definió como: el estudio de la organización de la información con el objetivo de permitir al usuario encontrar su vía de navegación hacia el conocimiento y la comprensión de la información.

Cuando Wurman acuñó el término “arquitectura de la información” (**AI**) lo hizo “para describir lo que percibía entonces como una profesión emergente, que se ocuparía de aclarar lo complejo y de organizar el *tsunami* de datos que rompe en las playas del mundo civilizado” (Bustamante, 2002, en línea).

#### Orígenes de la “arquitectura de la información”:

La utilización de este concepto se aplicó inicialmente en instituciones y el uso que se daba a los mecanismos de procesamiento de la información. Soy (2003) propone las principales ideas del libro *Managing information services: an integrated approach*, centrado en la AI dentro de la empresa, cuyo autor es J. Bryson:

Desde un punto de vista estratégico, la planificación de la información se orienta a crear una “arquitectura de la información” que apoye la misión y los objetivos de la organización.

La “arquitectura de la información” prevé la auditoría, el mapeo y uso de la información, los flujos de información y las necesidades o lagunas de información.

Los elementos que para Bryson integran la “arquitectura de la información” en la organización tendrán que ver con: Auditoría de la información (modelización de los procesos de adquisición, procesamiento y gestión de la información); uso de la información (tanto por parte de la organización, de los clientes como de otros); mapa de la información (determina la relación entre fuente, proceso y usuario de la información); flujos de información (comunicaciones, interrelaciones y movimientos de información) y análisis de los vacíos de información (identificación de carencias entre las fuentes y las necesidades de información).

Entre los mecanismos de medición de rendimiento encontramos (supervisión, repaso, evaluación y revisión).

Figura XXXVIII. Orígenes de la AI

Fuente: Soy, 2003

#### 1.5.5.1 Definiciones de la AI

A continuación se presentan algunas definiciones y reflexiones sobre el concepto de **AI** en la web:

Una definición de **AI** que puede resultar de fácil comprensión es aquella que proponen Rosenfeld y Morville en su libro *Information Architecture for the World Wide Web*, dice lo siguiente: “El arte y la ciencia de estructurar y clasificar sitios web e *intranets* con el fin de ayudar a los usuarios a encontrar y manejar la información” (Hassan y Martín, 2003a, en línea).

<sup>38</sup> Por **infometría** se entiende a la disciplina orientada a la aplicación de métodos estadísticos para el aprovechamiento de la información. Desde la perspectiva del Modelo Retroactivo ésta ofrece herramientas que favorecen el administrar adecuadamente el uso de la información, en una base de datos específica o en todo el sistema de información de una organización. La aplicación de la infometría en las plataformas de interacción masiva contribuye a mermar los problemas de infoxicación (entropía en la organización).

Berners Lee, plantea que el diseño de sitios web no comprende únicamente lo estético, sino que también las estructuras subyacentes (*underlying*) que se establecen para optimizar la experiencia de interacción de los usuarios con el sitio. “Arquitectura de la información” se basa en la clasificación y organización de los contenidos de manera que permitan a los usuarios navegar confortablemente posibilitándoles encontrar los aspectos que les resulten relevantes. Tendrá relación con encontrar los contenidos en niveles superiores del sitio web, en vez de niveles muy profundos que demanden muchos hacer muchos clic (*click-through*), donde pareciera que se esconden los contenidos (c.2004, en línea).

El concepto de “arquitectura de la información” (**AI**) no sólo comprende los sistemas de organización de la información, sino también el resultado de dicha actividad. La “arquitectura de la información” de un sitio web, como resultado de la actividad, comprende los sistemas de organización y estructuración de los contenidos, los sistemas de rotulado o etiquetado de dichos contenidos, y los sistemas de recuperación de información y navegación que provea el sitio web (Hassan y Martín, 2003a, en línea).

**AI** es el patrón que está por sobre todo el resto de aspectos que conforman el proceso de diseño de la web. Tendrá que ver con una forma de construcción, funcionamiento, metáfora, navegación, interfaz, interacción y diseño visual. Comenzar con el proceso de “arquitectura de la información” es la primera cosa que se debe hacer cuando se diseña un sitio. Una buena **AI** es increíblemente efectiva y conociendo lo básico de su proceso se puede ahorrar tanto tiempo como dinero (Shipley, 2000, en línea).

Es en la intersección entre personas y los contenidos de la web donde se encuentra el estudio de la “arquitectura de la información”. **AI** es el proceso en el cual los contenidos de la web son estructurados para facilitarles a las personas capturar la información que requieren. Idealmente, los arquitectos de la información tienen por tarea proveer consistencia a los contenidos, que se refiere a: la estructura de los contenidos que tendrán las páginas, los mecanismos de navegación, los esquemas de etiquetado, los sistemas de búsqueda y el mapa del sitio. Será el arquitecto de la información quien deberá velar por el usuario, concentrándose en los principios de: “*ease-of-use, learnability y accessibility*” durante el proceso de desarrollo del sitio (e-magination, 2004).

A la pregunta ¿qué es la “arquitectura de la información” (**AI**) y porqué es importante?, Rosenfeld, responde lo siguiente:

Éste es un campo relativamente nuevo y en desarrollo. Su definición dependerá de la persona a la que le preguntes. A mí me parece apropiado plantear que la ‘arquitectura de la información’ comprende el diseño de la organización y navegación dentro del sistema que ayude a encontrar y manejar la información de manera exitosa. Esto significa que optimizar el motor de búsqueda para ayudar a los usuarios a encontrar lo que están buscando es ‘arquitectura de la información’, determinar si la barra de navegación es verde o azul no es arquitectura de la información ¿Por qué es tan importante? Imagina que has invertido algunos millones de dólares en tu sitio. Estéticamente es bello, técnicamente perfecto y lleno de maravillosos contenidos. Pero te das cuenta que los usuarios no pueden encontrar lo que ellos necesitan y ello te dificulta determinar dónde poner nuevos contenidos y cuándo remover los antiguos. Esa es una bastante buena justificación para aplicar los principios de la arquitectura de la información (1999, en línea).

1) Es el proceso de organización y presentación de datos a los usuarios de una forma comprensible (*meaningful*), clara e intuitiva. 2) Es la construcción de una estructura u organización de la información. Una biblioteca, por ejemplo, es la combinación de los sistemas de catalogación y el diseño físico de la construcción que soporta los libros. En la web, la **AI** es la combinación entre organizar los contenidos en categorías y crear interfaces que soporten dichas categorías (Wodtke, 2001, en línea).

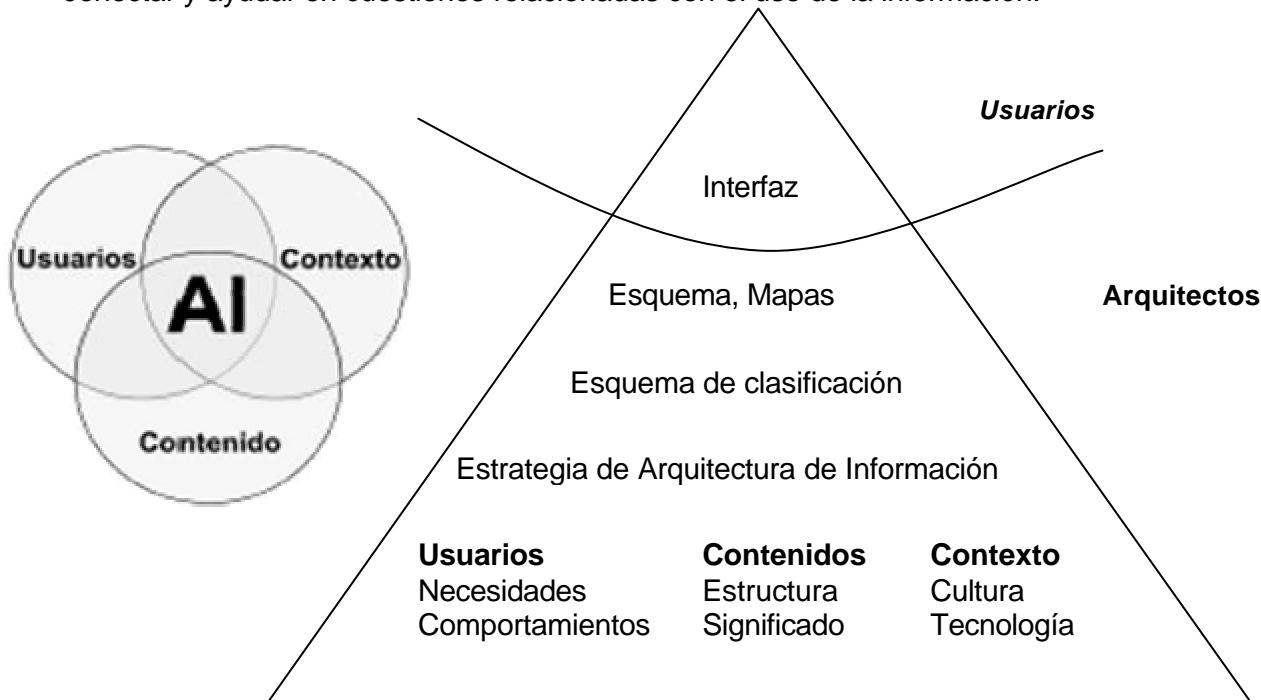
La arquitectura de la información de productos y servicios digitales es la disciplina del conocimiento que persigue definir estructuras de información que sean fácilmente comprensibles por parte de sus destinatarios, así como procesos usables de

interacción que permitan la adopción de herramientas de navegación, búsqueda y orientación posibilitando una gestión satisfactoria de la información (Sotillos, c.2004, en línea).

Cuando decimos **AI**, nos referimos a la definición de diferentes ítem de información, cómo éstos están conectados entre sí y dónde están ubicados en cuanto a su jerarquía y visualidad (Ergosoft, c.2004, en línea).

“El arte y la ciencia de organizar la información para ayudar a las personas a cumplir de manera efectiva sus necesidades de información. La arquitectura de la información (**AI**) abarca las áreas de investigación, análisis, diseño e implementación” (Hagedorn, 2000, en línea).

De las 10 definiciones propuestas, se puede concluir que las principales cualidades que se le atribuyen a la **AI** tienen que ver con desarrollar tareas orientadas a: estructurar, clasificar, buscar, manejar, organizar, navegar, etiquetar, recuperar, construir, capturar, orientar, conectar y ayudar en cuestiones relacionadas con el uso de la información.



En ambas representaciones gráficas (círculos y triángulo) de la “arquitectura de la información”, Granollers, basándose en el modelo de Morville, propone la integración de tres conceptos claves y directamente relacionados entre sí: Usuario, contenido y contexto, donde la correcta combinación de ellos permite la construcción de una **AI** que facilite la interacción, búsqueda y comprensión de los contenidos. De igual modo, la pirámide grafica el hecho de que las características particulares de cada uno de estos tres elementos es el punto de partida a la hora de diseñar el modo en que se estructure la información dentro de un sitio.

Figura XXXIX. *Iceberg Diagram* (Peter Morville)

Fuente: Peter Morville's *Iceberg Diagram* en Granollers, 2003, en línea.

Sobre la incorporación de los principios de la “arquitectura de la información” en la vida diaria Rosenfeld y Morville (2002b, en línea) explican lo siguiente:

Hemos organizado la información en jerarquías desde el principio de los tiempos. Los árboles genealógicos son jerárquicos. La división de la vida en la tierra en diferentes reinos y clases y especies es jerárquica. Las cartas de navegación [charts] usualmente son jerárquicos. Los libros están divididos en: capítulos, secciones, párrafos, frases, palabras y letras. La jerarquía es ubicua en nuestra vida y da cuenta de nuestra forma de entender el mundo de una profunda y significativa.

### **1.5.5.2 Investigaciones realizadas en este campo**

Diferentes modelos de “organización de la información” han sido estudiados desde la investigación experimental. Los resultados en diferentes pruebas experimentales han demostrado que bajo determinadas características en las que se organiza la información es posible optimizar el proceso de búsqueda y utilización de contenidos dentro de un sitio web.

Una de las formas de “organización de la información” que resulta de utilidad para este estudio guarda referencia con los modelos bajo los que se jerarquiza, ordena y estructuran los contenidos en un sitio web. A continuación se presentan dos conceptos cuya combinación define diferentes estructuras de agrupar (y organizar) la información y posteriormente, diferentes investigaciones experimentales desarrolladas sobre estos conceptos y su aplicabilidad en las estructuras web.

### **1.5.5.3 Definiciones de profundidad (nivel) y ancho (categoría)**

La jerarquización de la información en un sitio web la vamos a estudiar básicamente desde dos conceptos, estos son: “nivel” y “categoría”. Si se hiciese la analogía entre un sitio web y una biblioteca, los niveles serían cada uno de las plantas de la biblioteca y las categorías serían los libreros que hay en cada piso de la biblioteca. Los libros (contenido) estarán organizados en diferentes plantas (niveles) y cada una de ellas contará con diversos libreros (categorías).

La página de inicio se considera como el nivel uno y el resto de los contenidos se organizan en los otros niveles. Por ello es que en las investigaciones se hace referencia al concepto de profundidad (*depth*) bajo la que se jerarquizan los niveles que tiene el sitio: “la profundidad está definida por los niveles en una estructura jerárquica” (Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002, en línea).

De igual modo, en cada nivel se encuentran diferentes categorías (también llamadas opciones). Estas son las agrupaciones de elementos (contenidos, formas, temas, etcétera). La cantidad de categorías que tenga cada nivel definirá el ancho (*breadth*) que tenga una página web. Ver las figuras de ejemplo:

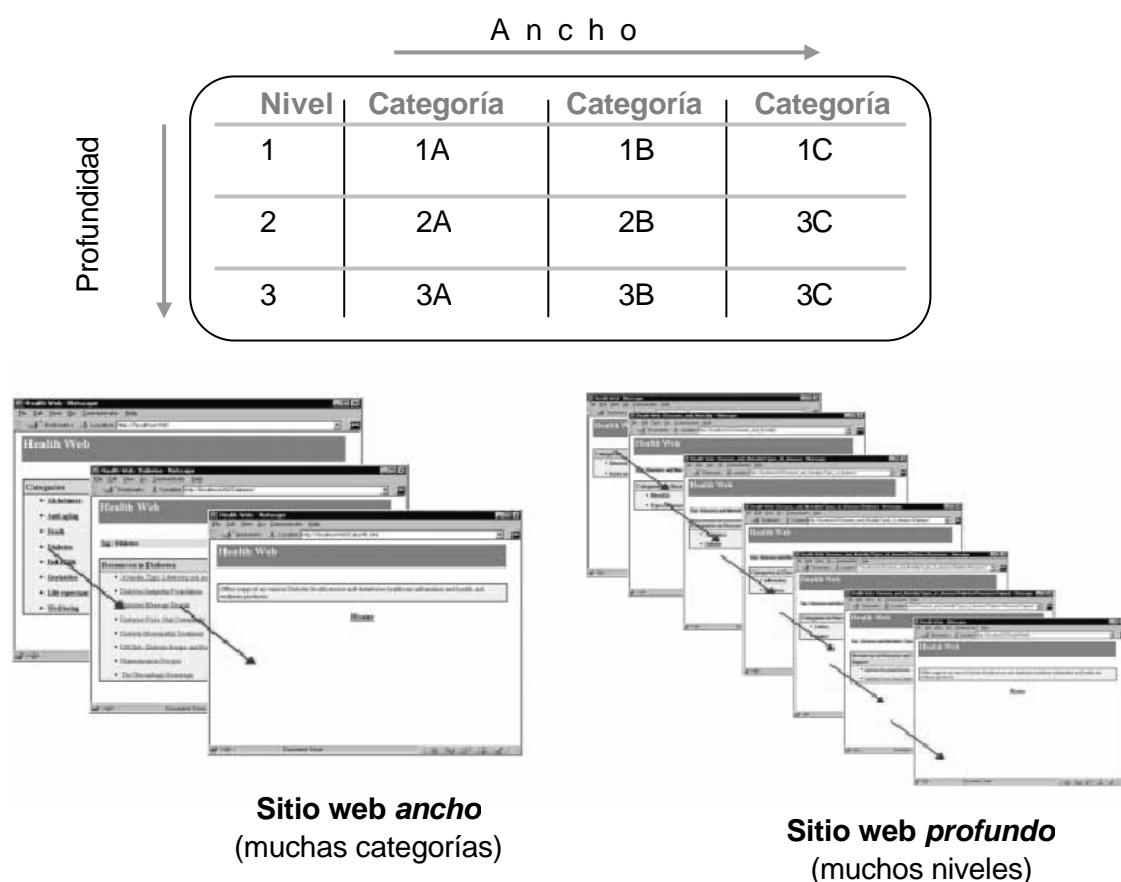


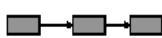
Figura XL. Estructuras de sitio web

A continuación se presenta un cuadro de resumen que propone algunas de las principales estructuras de organización de la información en un sitio web. Este texto, realizado por Hassan y Martín (2004, en línea), resulta de suma utilidad para contextualizar y comprender las investigaciones sobre ancho/profundidad de la “organización de la información” en sitios web, que posteriormente se analizarán.

#### 1.5.5.4 Estructura de la información

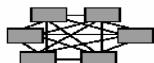
Los sitios web son sistemas hipermedia, es decir conjuntos de páginas interrelacionadas por enlaces unidireccionales. Cada una de las páginas puede contener sub-elementos con entidad propia, contenidos multimedia y herramientas interactivas. La estructura del sitio web se refiere precisamente a las conexiones y relaciones entre páginas, a su topología. Un sitio web puede encontrarse estructurado de forma muy diversa, solapar diferentes tipos de estructuras y contener subestructuras diferentes a la estructura general. A continuación se exponen las estructuras más comunes:

**Estructuras de navegación secuencial:** Los páginas se encuentran interrelacionadas de forma lineal. Esta estructura se utiliza en tareas de navegación o interacción en las que es necesario que el usuario complete cada uno de los pasos ordenadamente (carrito de compra, registro como usuario, etc.), o para la segmentación de bloques de información de naturaleza secuencial (artículos, comics, diapositivas, etc.). Se trata de un tipo de estructura muy sencilla por lo que no provoca desorientación alguna al usuario en la navegación.



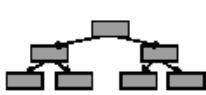
Buena para procesos concretos.  
historias, listas ordenadas

**Estructuras hipertextuales:** El hipertexto es la base sobre la que se asienta la web. En una estructura hipertextual las páginas se enlazan por similitud o relación directa entre los contenidos, permitiendo al usuario que se encuentra visualizando una página "saltar" hacia otras que le puedan interesar por contener información relacionada. Este tipo de estructura, si bien ofrece mayor libertad y dinamismo a la navegación puede ocasionar desorientación, provocando que el usuario se sienta "perdido". Además, en este tipo de estructuras hay que tener precaución para que ninguna página quede excesivamente descolgada o de difícil acceso.



Navegación rápida  
Solo factible para sitios pequeños  
o secciones de un sitio mayor

**Estructuras jerárquicas:** Probablemente la jerárquica es la estructura de información más común en sitios web, debido en gran medida a su popularización por grandes portales y directorios temáticos. La organización en forma de árbol, por un lado resulta lo suficientemente flexible y escalable como para posibilitar la organización de grandes cantidades de páginas, y por otro, resulta muy orientativa para el usuario en su navegación.



Más común y bien entendida  
Navegación rápida  
Fácil expansión

Normalmente, las estructuras jerárquicas se utilizan junto a las hipertextuales, permitiendo al usuario saltar de una rama hacia páginas de otras ramas relacionadas temáticamente con la página actual. En este tipo de estructuras hay que intentar mantener un equilibrio entre ancho y profundidad de la jerarquía. Jerarquías muy profundas pueden provocar que las páginas finales queden muy distanciadas de la página origen y por tanto de difícil recuperabilidad. Por otro lado, jerarquías muy anchas pueden desorientar y confundir al usuario al ofrecer demasiadas opciones de navegación desde una misma página.

Figura XLI. Estructura de la información.

Fuente: Hassan y Martín, 2004, en línea.

La navegación es la clave de un sitio web, sea grande o pequeño. Es necesario que los usuarios puedan moverse fácilmente de un lugar a otro del sitio. De igual modo, es necesario que sea posible navegar de cualquier parte del sitio a la página de inicio y así evitar las páginas en las que el usuario queda encerrado (*locked*) ... Cuando la estructura es clara y presentable, los usuarios se sienten más seguros y pueden navegar a información nueva más rápido. En términos simples, las personas no pueden saber dónde ir, a menos que sepan donde están (Lazar y Eisenbrey, 2000, en línea).

Si un sitio no cuenta con una organización de su información sólida y lógica, por mucho que sus contenidos sean actuales, atractivos y bien escritos, la página no va a funcionar bien. El modo en que la gente busca y utiliza los contenidos sugiere que la información clasificada en unidades pequeñas y diferenciadas resulta más funcional y fácil de utilizar que los campos extensos e indiferenciados (*Web Style Guide [WSG]*, 2004a, en línea).

La estructura de la organización juega aún un rol importante en el diseño de sitios web. La estructura de la información define principalmente las formas en que los usuarios pueden navegar (Rosenfeld y Morville, 2002b, en línea). Tal como indica el análisis de Hassan y Martín (ver 1.5.5.4) el ancho y la profundidad (o jerarquía como lo definen ellos) incidirá en la navegación que realice el usuario dentro del sitio. Sin embargo, se produce una cierta controversia ya que parece necesario buscar sitios que no resulten muy profundos (muchos niveles), porque ello hace que los usuarios se pierdan, pero al mismo tiempo jerarquías muy anchas (muchas categorías), también pueden desorientar a quien busca una determinada opción.

Los usuarios quieren acceder a la información en los menos pasos posibles. Esto significa diseñar una jerarquía eficiente de información que permita minimizar la cantidad de pasos (*steps*) a través de los menús. Diversos estudios han mostrado que los usuarios prefieren algunas pantallas densas de opciones (anchas) en vez de muchos niveles de menús simplificados (profundas). Es recomendable diseñar la jerarquía del sitio de manera que el contenido buscado no esté a más de dos clic de la página principal (WSG, 2004a, en línea).

Es importante considerar el equilibrio entre profundidad y ancho de la organización de los contenidos. Si la jerarquía resulta muy estrecha y profunda, los usuarios tienen que realizar clic muchas veces para poder acceder a la información que están buscando.

La siguiente figura muestra en la parte superior: “la jerarquía estrecha y profunda (*narrow and deep*), donde los usuarios necesitan realizar seis clic para alcanzar a los contenidos que se encuentran en el nivel más profundo. Si se considera una jerarquización ancha y superficial (*broad and shallow*), los usuarios deben escoger dentro de 10 categorías para acceder a 10 contenidos diferentes. Si la jerarquía es muy ancha y superficial, como la que se indica en la parte inferior de la figura, los usuarios deben enfrentar demasiadas opciones en el menú principal y luego se encontrarán con una oferta limitada de contenidos” (Rosenfeld y Morville, 2002a, en línea).

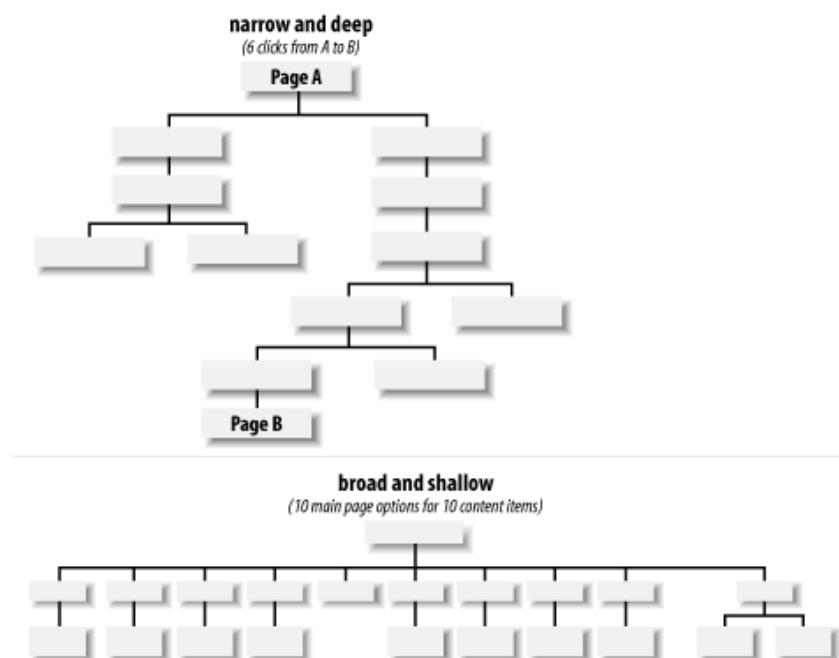


Figura XLII. Jerarquía profunda / ancha

Fuente: Rosenfeld y Morville, 2002a, en línea.

Rosenfeld y Morville sugieren considerar los riesgos de sobrecargar (*overloading*) a los usuarios con muchas opciones. Por ello hablan de la importancia de agrupar y estructurar la información en el mismo nivel y luego testear el diseño con los usuarios (2002a, en línea).

Diversos trabajos se han realizado en la exploración del ancho-profundidad óptimo para ordenar información (ver nota<sup>39</sup>). La gran mayoría de ellos concluye que el ancho es preferible a la profundidad en la “organización de la información”. Esto significa que es mejor un gran número de categorías en los niveles más inmediatos a la página de inicio, en vez de tener un sitio de una gran profundidad y muchos niveles de jerarquización (Preece et al., 2002, p. 447).

Un buen ejemplo de esta relación entre ancho/profundidad fundamentado en una investigación experimental y que arrojó información de suma utilidad sobre este tema fue la realizada por Larson y Czerwinski (1998, en línea), cuyo estudio se titula: “*Web Page Design: Implications of Memory, Structure and Scent for Information Retrieval*”, que fue desarrollada en el centro de investigación de Microsoft Research.

A continuación se presentan los principales aspectos de esta investigación experimental sobre la “organización de la información” y su relación con la “valoración de la usabilidad”.

El objetivo de este estudio fue encontrar la óptima de profundidad versus el ancho de categorías para la estructura del sitio investigado. El experimento consistió en someter a un grupo de usuarios de características similares (uso frecuente la computadora y habituados a navegar en Internet) quienes debían realizar varias búsquedas de determinados contenidos en diferentes “modelos de organización de la información”. Las búsquedas eran asignadas de manera aleatoria.

Cada uno de estos modelos sometidos a experimentación tenía 512 links, pero se organizaban de distinta manera, tal como lo indica el cuadro:

	Nº de categorías en la página de inicio (Ancho)	Nº de categorías de cada segundo nivel (Ancho)	Nº de Subcategorías de cada tercer nivel (Ancho)	Nº niveles (Profundidad)	Forma de la jerarquización. (Ancho y Profundidad)
Modelo 1	8	8	8	3	Cuadrada
<b>Modelo 2</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	-	<b>2</b>	<b>Piramidal</b>
Modelo 3	32	16	-	2	Pirámide Invertida

Figura XLIII. *Web Page Design 1*

Fuente: Microsoft Research

---

Los valores registrados en el experimento fueron los siguientes:

	Promedio de Tiempo de búsqueda	Desviación Estándar
Modelo 1	58 seg.	23
<b>Modelo 2</b>	<b>36 seg.</b>	<b>16</b>
Modelo 3	46 seg.	26

Figura XLIV. *Web Page Design 2*

Fuente: Microsoft Research

---

Esta investigación logró demostrar que:

- Los crecientes niveles de profundidad afectan decisivamente el desempeño alcanzado durante la búsqueda de la información.
- Con dos niveles de profundidad los resultados son mejores que con jerarquías de tres niveles de profundidad.

---

<sup>39</sup> Algunas de las investigaciones que se han desarrollado en este campo son: **Miller**, D. P. (1981). The depth/breadth tradeoff in hierarchical computer menus. *Proceedings of the Human Factors Society*, pp. 296-300 ; **Snowberry**, K., **Parkinson**, S. R., & **Sisson** N. (1983). Computer display menus . *Ergonomics*, 26, 7, pp. 699-712; **Kiger**, J. I. (1984). The depth/breadth tradeoff in the design of menu-driven interfaces. *International Journal of Man-Machine Studies*, 20, pp. 201-213.; **Jacko**, J. A. & **Salvendy**, G. (1996). Hierarchical menu design: Breadth, depth, and task complexity. *Perceptual and Motor Skills*, 82, pp. 1187-1201.

- El desempeño de los sujetos es peor en estructuras profundas debido a que olvidan el objetivo de su búsqueda o porque los nombres de las categorías en los niveles superiores resultan muy generales.
- Se concluye que sitios con menús de amplia variedad de categorías (anchos) son recomendables por sobre aquellos que comprenden varios niveles de profundidad.

Rosenfeld y Morville (2002b, en línea) plantean que los resultados de esta investigación resultaron claves para la definición de la organización de la información en el sitio web corporativo de la empresa Microsoft, ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)). Tal como muestra la figura siguiente, la página inicial (*home*) de esta empresa alcanza hasta 50 vínculos y éstos están ordenados en 8 categorías, con 4-8 *links* dentro de cada categoría.



Figura XLV. *Homesite* de Microsoft

Fuente: [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)

Zaphiris y Metí (2000, en línea) en su estudio: *Depth vs Breadth in the Arrangement of Web Links*, también hacen referencia a algunas investigaciones en este campo, especialmente destacan la de Kiger (1984), quien desarrolló experimentos en los que presentaba a un grupo de usuarios diferentes alternativas y diseños de menú, los resultados de sus investigaciones demostraban que el tiempo y número de errores aumentaba a medida que se ampliaba la profundidad de la estructura del menú, siendo los menús con mayor profundidad calificados como los menos favorables. Otra investigación citada por Zaphiris y Metí (2000, en línea) es la que desarrollaron Jacko y Salvendy (1996) quienes demostraron que los usuarios encontraban las estructuras profundas como más complejas. Finalmente, Zaphiris y Metí indican que Norman (1991) desarrolló un estudio en el que demostró que la organización del menú juega una parte importante en el tiempo requerido por los usuarios: utilizando una estructura de menú bien organizada se pueden reducir los tiempos de respuesta en aquellos menús de estructuras más anchas.

Zaphiris, Kurniawan y Ellis presentaron durante el 2002 una investigación en la que se exploraba la relación ancho/profundidad en combinación con estructuras expandibles y no expandibles. El estudio se aplicó en personas que fueron clasificadas en dos grupos: uno de 24 jóvenes (36 años y menos) y el otro de 24 personas mayores (57 años y más).

Las estructuras fueron con las siguientes:

<b>Profundidad</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Ancho</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

"La profundidad versus el ancho ha sido algo ampliamente estudiado, tanto empírica como analíticamente. Los problemas de navegación se hacen más complejos cuando la profundidad de la jerarquía aumenta. Investigaciones han demostrado que los rangos de error aumentan de 4.0% a 34.0% en la medida que la profundidad aumenta de uno a seis niveles" (Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002, en línea).

En este estudio de Zaphiris et al. (2002, en línea) hacen referencia al ya referido experimento de Larson y Czerwinski (1998, en línea) como un ejemplo de investigación donde desarmar (*decomposition*) la jerarquía suele ser necesario para aumentar la precisión y disminuir el tiempo en el cumplimiento de las tareas.

También en este estudio se hace referencia a otras investigaciones en las que se especifican tres tipos de problemas que produce en los usuarios el utilizar estructuras profundas: 1) Que olviden la palabra que buscaban, 2) Que olviden el trayecto que deben seguir para lograr su objetivo, 3) Que confundan la asociación formada entre las categorías propuestas y la palabra que buscaban.

En definitiva estos autores hacen referencia a distintos estudios que se resumen en la siguiente frase: a medida que aumenta la profundidad de la estructura, el sitio crece en su complejidad.

A continuación se presenta un gráfico de una de las preguntas de estas de esta investigación en la que jóvenes y adultos evaluaran los tres tipos de estructuras con respecto al concepto "facilidad de navegación".

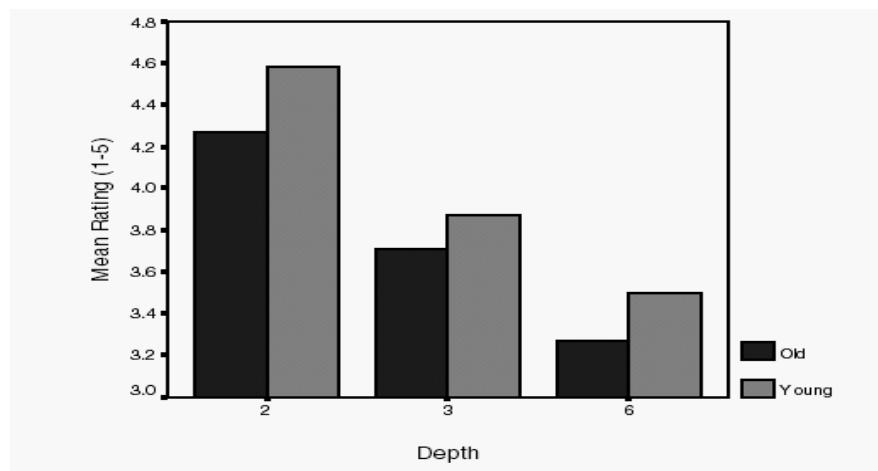


Figura XLVI. Rating de la facilidad de navegación de los sitios estudiados

Fuente: Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002, en línea.

Entre los principales resultados de este estudio destaca el efecto que produjo la navegación en estructuras con mayor profundidad:

- En las jerarquías menos profundas se registró una mayor facilidad para navegar en comparación con las más profundas (ver Fig.XLVI).
- Los participantes registraron un mayor sentido de orientación en las estructuras no profundas.
- Los participantes registraron una mayor satisfacción en las estructuras no profundas que en las profundas.
- La estructura con profundidad 2 fue escogida por ambos grupos de participantes como favorita, en segundo lugar se escogió aquella con profundidad tres y aquella con profundidad 6 se identificó como la más difícil de utilizar.

Bernard (2002, en línea), también desarrolló otra investigación en este mismo campo, denominada: "*Examining the Effects of Hypertext Shape on User Performance*".

Este estudio buscó identificar el ancho y la profundidad con el que diferentes usuarios lograban un mejor desempeño. Los participantes que tenían por tarea realizar búsquedas de información en las distintas estructuras, fueron 120 estudiantes entre 18 y 52 años de edad (el promedio de edad era de 22 años), todos tenían como característica que usaban Internet al menos una vez al mes.

El número total de nodos por estructura variaba, pero era cercana a los 330. Las estructuras utilizadas para el experimento eran las que se indican en el siguiente cuadro:

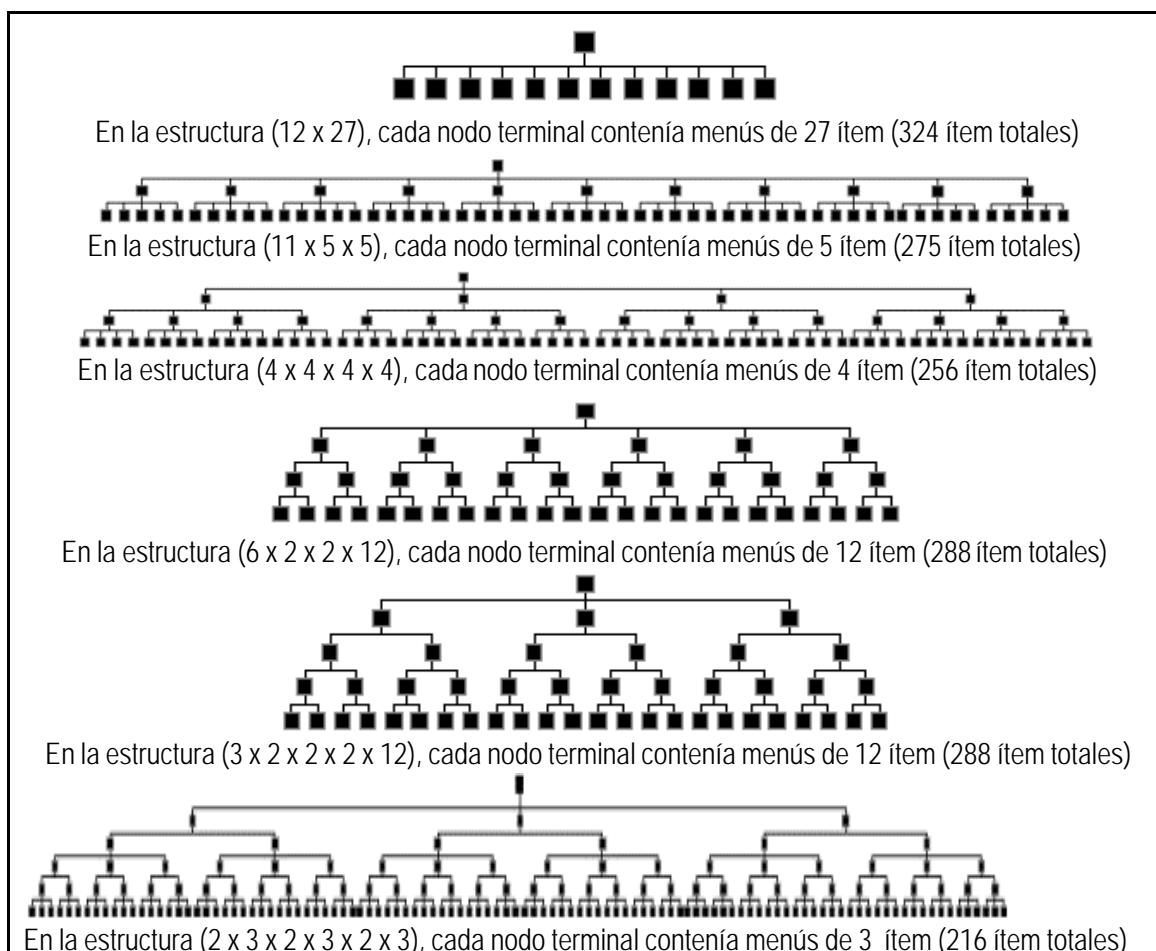


Figura XLVII *Examining the Effects of Hypertext Shape on User Performance*

Fuente: Bernard, 2002, en línea.

La variable dependiente estaba determinada por dos indicadores: la “eficiencia en la búsqueda” (medida por la cantidad de errores en la navegación, usando como referencia la navegación optima) y el “tiempo de búsqueda” (tiempo tomado hasta encontrar la información correcta).

Los resultados del experimento indicaron que la “eficiencia en la búsqueda” y “tiempo de búsqueda” fueron mejores en las estructuras (12 x 27) y en la (11 x 5 x 5).

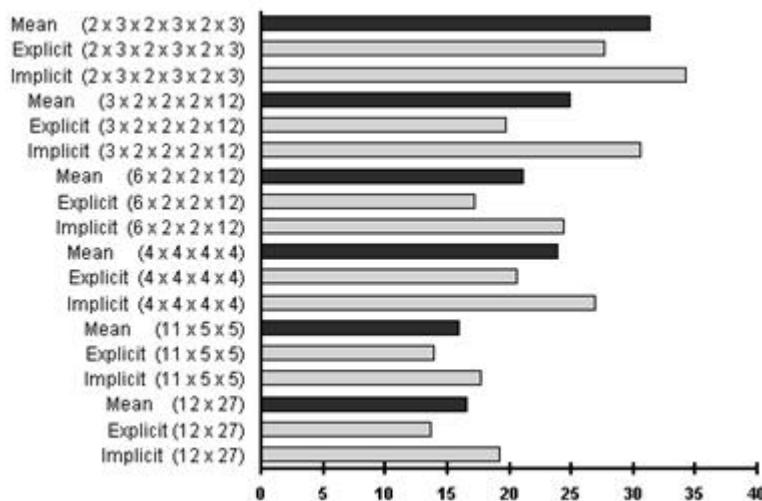


Figura XLVIII. Resumen del tiempo de búsqueda por tarea

Fuente: Bernard, 2002, en línea.

Los valores registrados indicaron que las estructuras menos profundas (*shallower*) y anchas (12 x 27) y (11 x 5 x 5) resultaron ser del todo superiores en eficiencia por sobre las estructuras estrechas y profundas. Ambas estructuras, facilitaron la navegación de los participantes. Tanto en la reducción de errores como en la búsqueda de información, por sobre el resto de las estructuras (más estrechas y profundas).

A las investigaciones expuestas en este campo se añade una realizada por Lazar y Eisenbrey (2000, en línea) en la Universidad de Maryland, en la que estudiaron de qué manera la incorporación de herramientas orientadas a mejorar la calidad de la navegación y búsqueda de la información en un sitio web era percibida por los usuarios.

Para este trabajo se buscó conocer la valoración que diferentes grupos de personas hacían sobre la utilidad de la “barras de navegación” (*navigation bar*). Los individuos participantes en el estudio fueron clasificados según su grado de conocimiento y familiaridad con el entorno web. Los sujetos fueron divididos en los siguientes grupos: novatos, intermedios, avanzados y expertos.

Los resultados de la experiencia demostraron que el impacto de esta herramienta orientada a mejorar la calidad de la navegación era evidente en aquellos usuarios con conocimientos avanzados. Del mismo modo, la investigación reflejó que los sujetos novatos, con menores conocimientos y familiaridad en el uso de la Red, no percibieron los beneficios de utilizar la barra de navegación para mejorar su interacción con el sitio web.

### 1.5.5.5 Aplicación de los conceptos a la investigación experimental

Las investigaciones de Larson y Czerwinski (1998, en línea), la de Zaphiris et al. (2002, en línea), así como la de Bernard (2002, en línea) y el resto de los experimentos que le preceden demuestran la fuerte relación que se advierte entre ancho/profundidad con la optimización de la variable “organización de la información”.

Con el objeto de operacionalizar las definiciones expuestas sobre “arquitectura de la información” (**AI**) (ver 1.5.5.1), para la investigación experimental se utilizará una característica en particular de la **AI**, que será la “organización de la información”. Este último concepto tendrá relación con la estructuración, orden y jerarquización de los datos en un sitio web.

Para el experimento la variación de la “organización de la información” de un sitio web estará determinada, como lo indican las investigaciones citadas en este trabajo, por modificaciones en el ancho y profundidad en la estructuración de sus contenidos. Un mayor grado de “organización de la información” tendrá relación directa con un mayor número de

categorías en los niveles iniciales (ancho) y una disminución de su profundidad (pocos niveles), es decir, más categorías y menos niveles.

El estudio que se presenta en el capítulo siguiente explorará el impacto que producen diferentes modelos de “organización de la información” en el “grado de usabilidad” de un sitio web determinado por distintos grupos de usuarios. Ello siguiendo los criterios establecidos por ISO 9241-11. Este estudio experimental permitirá identificar si se cumple o no la hipótesis del estudio, o sea, la relación entre la “organización de la información” y el “grado de usabilidad” determinado por los usuarios. Dicho de otro modo, lo que el experimento buscará establecer es si los usuarios definen un mayor “grado de usabilidad” en su interacción con el sistema en caso de que éste cuente con una mejor organización de sus contenidos ([ver 2.1](#)).

### 1.5.6 Crítica y comentarios

El tema de la interacción entre las personas y las tecnologías, expuesto en este capítulo resulta una síntesis muy concentrada de cada una de las disciplinas, investigaciones y métodos difundidos a través de libros, publicaciones científicas además de otras fuentes especializadas disponibles en la Red.

Esta información debiese actualizarse a medida que aparezcan nuevos avances en este campo, a fin de seguir de cerca los nuevos descubrimientos en esta área. Para la redacción de los contenidos se procuró poner especial acento en los criterios teóricos y principios conceptuales. A continuación, se describen algunos aspectos que se estiman como medulares dentro de la estructura de este capítulo.

La IPO/HCI (interacción persona-ordenador) se presenta como una disciplina en pleno desarrollo, especialmente por la irrupción y masificación de las nuevas tecnologías. Es de esperar que cada vez más, surjan nuevos centros de investigación en este campo y no sólo en los países más desarrollados. El fin de estas instituciones debiese estar orientado a mejorar la calidad de la interacción con las tecnologías en los diferentes contextos en los que ésta se produzca. La promoción de este tipo de investigación repercutiría positivamente en la proliferación de estudios que traten temas como: carga de trabajo, accesibilidad para personas con capacidades especiales, disminución del estrés, aumento en el nivel de satisfacción y calidad de vida de quienes interactúan diariamente con este tipo de sistemas o tecnologías.

IPO/HCI, ergonomía, usabilidad y la “arquitectura de la información”, cada una de estas disciplinas están orientadas a buscar mejoras en la interacción persona-máquina, pero desde diferentes perspectivas. Si bien el objetivo final es convergente, sus estrategias, métodos, instrumentos de evaluación, difieren entre sí. A pesar de la proximidad de algunos de sus criterios o principios, es recomendable no confundirlas, simplificarlas, ni tratar de improvisar relaciones entre ellas fuera del método científico. El desarrollo de nuevas investigaciones en cada uno de estos campos irá en directo beneficio de quien hemos denominado como usuario final.

La diversidad de perspectivas sobre este tema de la usabilidad se refleja en la variedad de técnicas y métodos existentes para estudiar la interacción persona-máquina. A partir de la descripción de estos instrumentos existentes para evaluar la usabilidad de sitios web, es posible diseñar-ajustar-adecuar éstas herramientas a cada una de las perspectivas relacionadas con el estudio de la interacción entre las personas y las nuevas tecnologías, considerando las particularidades y objetivos específicos de cada una de las disciplinas descritas. De igual modo, a la hora de realizar este tipo de evaluaciones la consideración del contexto debe ser entendido como un criterio fundamental tanto para el diseño del instrumento como para el análisis y extrapolación de sus datos.

En particular será de gran utilidad desarrollar aproximaciones a través de pruebas científicas que permitan conocer de qué manera los patrones seguidos para organizar la

Tal como se indicó en el inicio del capítulo y como lo precisa la definición establecida en ISO 9241-11 es necesario no obviar el valor del contexto y el entorno donde se produce la interacción, lo que quiere decir poner especial atención al hecho de que los estudios que se desarrollen en cada una de estas disciplinas deben ser analizados en su especificidad y no pueden ser generalizados sin considerar las particularidades del espacio social y físico en el que se produjeron las interacciones.

Puede plantearse que los principios de usabilidad y arquitectura de la información, descritos en este apartado permiten enfrentar desde una perspectiva metodológica una buena parte de los problemas comunicacionales, que el “Modelo Retroactivo” identificó en las dinámicas de interacción entre una organización y su entorno.

Por ejemplo, los principios de usabilidad de ajustar las características de las tecnologías de información y comunicación a las necesidades del usuario, guardan directa relación con los mecanismos propuestos por el “Modelo Retroactivo” de adecuar la construcción del mensaje a las particularidades del receptor que forma parte del proceso comunicológico.

A fin de cuentas, este apartado sobre usabilidad y arquitectura de la información (que incluye conceptos como infometría, calidad de uso o “ergonomía comunicacional”) contribuye con una metodología eficaz para el abordaje y optimización de las interacciones masivas, brindando herramientas que también pueden ser adoptadas ampliamente por los estudios comunicológicos.

## 2. CONTRASTACIÓN EXPERIMENTAL

En el presente apartado se describe bajo qué constructo teórico se diseña la investigación que se elaboró para esta memoria y se explica porqué y para qué se escogieron las hipótesis que se plantean para este estudio.

### ¿Qué hipótesis se escogieron y por qué?

Con lo expuesto hasta aquí, a través de los capítulos teóricos, ya es posible comprender desde diversos puntos de vista, disciplinas y escenarios porqué resulta tan relevante el adecuado uso de la información. Si bien los problemas de entropía informacional que se analizan en el “Modelo Retroactivo” no son nuevos, lo que sí resulta especialmente actual es la magnitud que ha adquirido esta problemática comunicológica en cualquier tipo de organización contemporánea.

Por otra parte, ha de considerarse que si bien el contar con sistemas de información orientados a lograr un uso eficiente de los contenidos es algo que existe desde mucho antes de que la irrupción de las tecnologías interactivas se hiciera presente. Pero, la diferencia o el desafío sustutivo actual está en lograr que esta incorporación de herramientas o criterios, orientados a optimizar el uso de la información, logre adoptarse sin que esto implique un mayor nivel de complejidad, vale decir optimizar el flujo de la información sin descuidar el principio de la “ergonomía comunicacional”.

El interés por identificar los formatos o esquemas que permiten optimizar el uso de la información ya ha sido estudiado por autores como Larson y Czerwinski (1998, en línea), Zaphiris et al. (2002, en línea) o Bernard (2002, en línea), quienes demostraron, a través de sus investigaciones, que la organización de los contenidos sí incide de manera significativa en la calidad de las interacciones que se tienen con las tecnologías de la información (en este caso, centrado en el uso de las páginas web).

Considerando los estudios hasta aquí expuestos se puede inferir que una estructura de información de un sitio web que sea poco profunda (es decir, que el usuario debe hacer una reducida cantidad de clic para encontrar lo que busca) brará no sólo un mejor rendimiento para la identificación de los contenidos, sino que también es esperable que este tipo de esquema sea mejor valorado (con más usabilidad) por parte de los usuarios.

Dicho de otro modo, la tarea está en lograr que *la incorporación de criterios de optimización comunicacional vaya a la par con alcanzar mayores y mejores niveles de usabilidad y, por lo tanto, de eficiencia, eficacia y satisfacción* (planteamiento de la primera hipótesis). En caso de que esta optimización pueda llevarse a cabo conjuntamente con elevados niveles de usabilidad, entonces la aplicabilidad de estas mejoras será especialmente provechosas para quienes trabajan o investigan el uso de la información en las plataformas de interacción masiva.

Por otra parte, de realizarse un estudio en esta línea será especialmente interesante no solamente para corroborar los resultados identificados en las investigaciones previamente expuestas, sino que también para precisar qué tipos de usuarios prefieren esta organización de la información. Es decir, determinar si en usuarios con diferentes edades, sexo o conocimiento en el uso de las plataformas informáticas se producen diferencias significativas en los tipos de organización que ellos escogen.

Aprovechando el principio de calidad de uso, resulta provechoso desarrollar un estudio que permita identificar si la utilización de estructuras de organización más anchas hace posible conseguir interacciones de calidad para diversos tipos de usuarios, o únicamente resultan

beneficiosas para un perfil muy exclusivo de internautas. Lazar y Eisenbrey (2000, en línea) concluyeron en su estudio, que *las optimizaciones son especialmente percibidas y valoradas por aquellos sujetos con especial conocimiento o habilidad en el uso de la web* (planteamiento de la segunda hipótesis).

### **¿Cuál es la relación entre estas hipótesis y todo el modelo teórico desarrollado?**

Para el diseño de la investigación, que se presenta en el siguiente apartado, y especialmente para la elaboración de las hipótesis del estudio, se recogieron los planteamientos centrales de las diferentes temáticas analizadas en cada uno de los apartados teóricos.

La explosión informativa descrita en el primer capítulo “La sociedad de la interacción”, analizada desde la perspectiva reticular en el “Modelo Retroactivo” y exemplificada en el campo organizacional a través del CRM, va acompañada de la presentación de diversos instrumentos, criterios y conceptos que llevados a las investigaciones comunicológicas pueden contribuir a la eficacia de las comunicaciones que se producen a través de las plataformas de interacción masiva.

No obstante, parece oportuno agregar que estas cuestiones analizadas en el Modelo Retroactivo, relacionadas con el buen o mal aprovechamiento de la información, no tienen que ver necesariamente con la incorporación de nuevos dispositivos tecnológicos o la realización de cuantiosas inversiones económicas para su adquisición. Tal como se expuso en el último apartado, de usabilidad y arquitectura de la información, existen estudios realizados bajo el método científico que han demostrado que la forma y organización bajo la que se estructuran los contenidos tienen directa incidencia con el modo en que las personas aprovechan (o desaprovechan) la información.

De igual forma, para la elaboración de estas hipótesis se consideraron los planteamientos de otras dos disciplinas: la primera fue la del *Customer Relationship Management* y sus postulados sobre la organización centrada en el usuario y la segunda es la *Human Computer Interaction* y sus investigaciones científicas orientadas a mejorar la comunicación entre personas y máquinas (que para este estudio se ha concentrado en las investigaciones sobre usabilidad y arquitectura de la información). Por ello, resulta especialmente relevante estudiar la aplicabilidad de estos conceptos en un estudio no centrado en las tecnologías, sino que en el uso que las personas hacen de ellas.

Si bien estos aportes, descubiertos por los investigadores previamente expuestos, resultaron determinantes para la elaboración de las hipótesis, parece oportuno seguir avanzando en el descubrimiento de los tipos de interacciones que se producen con los diferentes formatos bajo los que se pueden ordenar los contenidos, con el fin de identificar cuál de ellos es más eficaz para disminuir los niveles de entropía informativa estudiados en el Modelo Retroactivo.

### **¿Por qué seguir profundizando sobre el estudio de la organización de la información en las plataformas de interacción masiva?**

Aunque existe una considerable cantidad de estudios que han permitido avanzar en los conocimientos sobre las formas de interacción persona-computadora, éstos no resultan suficientes para atender a todas las problemáticas que en este campo se producen y, por otra parte, cada vez aparecen nuevas combinaciones de dispositivos tecnológicos por lo que resulta esencial el conocer cómo aplicar los criterios de optimización comunicacional a las nuevas herramientas y sistemas interactivos.

En el caso específico de esta investigación es sumamente relevante el determinar si esta relación entre ancho y profundidad de los contenidos, descrita en el capítulo anterior, se identifica en alguna tipología específica de usuarios, o bien, esta relación se mantiene de manera constante en sujetos, tanto expertos como inexpertos en la navegación de Internet.

Considerando todos los elementos hasta aquí expuestos ya existen los antecedentes necesarios para poder traspasar cada uno de los constructos teóricos sobre información y sobre interacción en plataformas masivas a una investigación de carácter empírico.

Puede plantearse que el argumento central que impulsa el desarrollo de esta investigación está orientado a identificar cómo lograr una adecuada combinación del ancho y la profundidad con la que se organizan los contenidos, previamente analizados en el apartado sobre arquitectura de la información, con el objeto de conseguir interacciones que logren una eficaz transmisión de la información, que al mismo tiempo goce de altos niveles de usabilidad, por parte de los usuarios.

De poder avanzarse en la comprobación de nuevos modelos de organización y presentación de los contenidos, existirán nuevas herramientas para que los estudios comunicológicos propongan criterios y metodologías orientados a facilitar el mantenimiento y supervivencia de los sistemas interactivos de gestión organizacional, cuya tarea es administrar los enormes flujos de información que se generan producto de las interacciones.

### **¿En qué medida y por qué la contrastación de las hipótesis que se proponen en la investigación se relacionan directamente con el Modelo Retroactivo?**

La construcción de las hipótesis, que se elaboraron para el estudio, son el resultado de la combinación y complementación de la “Teoría de la Cibernética” y la “Teoría Sistémica”, además de otros planteamientos comunicológicos, que se configuran e integran en el Modelo Retroactivo.

Como ya se describió, este modelo desarrolla conceptualmente aproximaciones orientadas a reducir los niveles de ruido-interferencia-entropía (homologable a la infoxicación) a través de la incorporación de mecanismos de filtro o regulación de la información. Por este motivo, si la investigación es capaz de corroborar las hipótesis propuestas e identificar criterios que faciliten la organización y aprovechamiento de la información en las plataformas de interacción masiva, esto irá en directo beneficio de la consolidación de herramientas que contribuirán a regular los crecientes niveles de entropía informacional que “Modelo Retroactivo” describió como un elemento determinante para la supervivencia de los sistemas.

Esto quiere decir que si la organización de los contenidos de una tecnología de información mejora al aumentar el ancho y disminuir la profundidad de la estructura en la que se distribuyen sus contenidos, entonces este estudio empírico contribuirá con criterios científicos, que favorezcan la reducción de la entropía y la subsistencia del sistema en el entorno complejo de la sociedad de la información. De este modo, el “Modelo Retroactivo” no sólo podrá determinar porqué y cómo se producen los riesgos de infoxicación, sino que también estará en condiciones de atender y resolver este tipo de problemáticas de especial relevancia para los estudios comunicológicos contemporáneos.

## 2.1 Metodología Experimental

### 2.1.1 Hipótesis de investigación

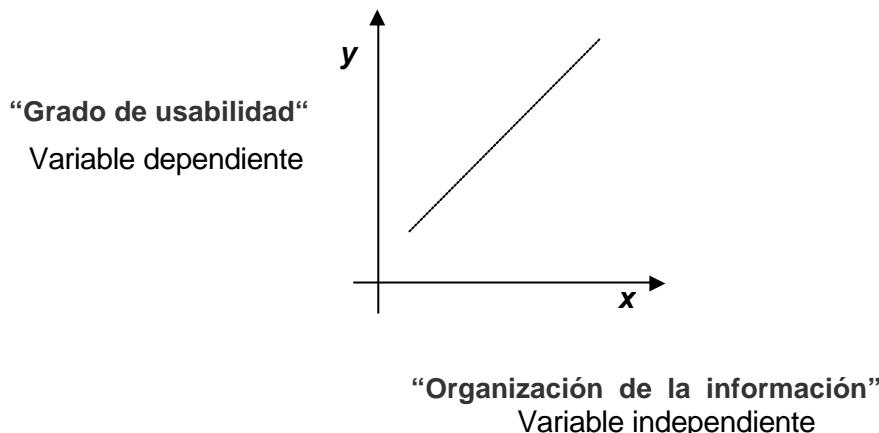


Figura XLIX. Hipótesis. Gráfica

Bunge plantea:

“Las hipótesis científicas están incorporadas en teorías o tienden a incorporarse en ellas; y las teorías están relacionadas entre sí, constituyendo la totalidad de ellas la cultura intelectual. Por esto, no debiera sorprender que las hipótesis científicas tengan no sólo soportes científicos, sino también extra científicos; los primeros son empíricos y racionales, los últimos son psicológicos y culturales” (2000, pp.53-54).

Considerando lo que plantea Bunge, las hipótesis que se presentan a continuación se basan en la interrelación de distintas fuentes del conocimiento:

**Primera hipótesis de investigación:** existe una relación positiva entre la “organización de la información” y el “grado de usabilidad” determinada por los grupos participantes, en un contexto específico. De esto se desprende que al modificar la variable experimental (“organización de la información” del sitio web), el “grado de usabilidad” definido por sus grupos participantes aumentará utilizando el “modelo de organización de la información ancho” y disminuirá utilizando el “modelo de organización de la información profundo”.

**Segunda hipótesis de investigación:** esta relación se identifica de manera mucho más fuerte en los usuarios “expertos” que en aquellos que no lo son.

Tipo de variable	Nombre de la variable	Representación
Variable independiente	Organización de la información	A
Variable dependiente	Grado de usabilidad	B

Figura L. Hipótesis de investigación

Planteado de otra manera, lo que se buscó conocer es si un cambio del modelo de “organización de la información”, sustituyendo una estructura profunda por una estructura ancha, contribuía a mejorar la valoración del “grado de usabilidad” definida por los grupos participantes. Esto se traduce en un incremento cualitativo de la valoración de los niveles de satisfacción, eficiencia y eficacia informacional del sitio web.

## 2.1.2 Hipótesis alternativa y nula

hipótesis nula <sup>1</sup>	No existen relaciones estadísticamente significativas entre A y B.
hipótesis nula <sup>2</sup>	No existen relaciones estadísticamente significativas entre los diferentes grupos de usuarios.
hipótesis alternativa <sup>1</sup>	Si A es ancha, B aumenta
hipótesis alternativa <sup>2</sup>	Si A es profunda, B disminuye

Figura LI . Hipótesis nula e hipótesis alternativas

---

## 2.2 Variables

La definición y fundamentación de las variables (dependiente e independiente) están planteadas en función de los principios establecidos en el “Marco Teórico”. Para este estudio se añade una variable de control que es incorporada al experimento a fin de evitar establecer correlaciones espurias ([ver 2.8](#)).

### 2.2.1 (Variable dependiente) “Grado de usabilidad”

La definición de usabilidad utilizada para este estudio se define como: la valoración que se da sobre la calidad de uso con que usuarios específicos logran alcanzar una tarea con eficacia, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso determinado. En este caso, esto será sometido a mediciones de usabilidad correspondientes a un sitio web. Las dimensiones que conforman la variable usabilidad son las siguientes:

#### 2.2.1.1 Eficacia

La percepción que tiene el usuario sobre el grado de precisión y exactitud con que el sistema completa las tareas y cumple los objetivos para los que fue diseñado. También guarda relación con las siguientes sub-dimensiones:

##### 2.2.1.1.1 Soporte de navegación

Corresponde a la valoración que hace el usuario de las herramientas, medios, materiales, dispositivos con que cuenta el sistema para poder navegar, visualizar y encontrar los contenidos del sitio, determinando si estos elementos le permiten lograr los objetivos deseados en su interacción con el sistema.

##### 2.2.1.1.2 Control de uso

Sensación del usuario de tener el control de la interacción. Grado en que éste siente que es quien obra y toma las decisiones durante la interacción. Respuestas que el producto da a las acciones del usuario, adaptabilidad, gestión de errores y la celeridad del funcionamiento.

#### 2.2.1.2 Eficiencia

Corresponde a la valoración que hace el usuario sobre el número de pasos que debe completar para el cumplimiento de la tarea. Nivel de efectividad que percibe el usuario en la

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
navegación del sitio web considerando los recursos de tiempo y esfuerzo invertidos. También guarda relación con las siguientes sub-dimensiones:

### 2.2.1.2.1 Contenidos

Se refiere a los mensajes que transmite el medio, valorados por el usuario tanto desde su entendimiento (lenguaje y redacción) como desde la claridad con que son presentados (orden y forma) considerados desde la perspectiva de los usuarios.

### 2.2.1.2.2 Rendimiento

Valoración de grado de cumplimiento que alcanza el sistema en la ejecución de las tareas considerando los costos requeridos (tiempo y esfuerzo) comprometidos para conseguir la tarea deseada.

### 2.2.1.3 Satisfacción

Medida de comodidad, aceptabilidad, confianza, ausencia de incomodidad y actitud positiva generada hacia el sistema por parte del usuario. También tendrá relación con la percepción que éste tiene sobre el grado de aprendizaje y entendimiento que consigue en su navegación del sitio.

#### 2.2.1.3.1 Agrado de uso

Determinado por el grado de cercanía con que el usuario define el sistema. Tiene relación también con el gusto y seducción que éste consigue en el usuario.

#### 2.2.1.3.2 Facilidad de aprendizaje

Grado de alfabetización que el usuario estima necesario para utilizar el sitio web, considerando aspectos como tiempo, memorización y esfuerzo invertido en la interacción.

Cuadro de resumen (variable dependiente) "Grado de usabilidad":

<u>Variable dependiente: Grado de usabilidad</u>	
Dimensión:	Sub dimensión:
Eficiencia	-Contenidos - Rendimiento
Eficacia	-Soporte de navegación - Control de uso
Satisfacción	- Agrado de uso - Facilidad de aprendizaje

Figura LII. Hipótesis. Variable dependiente

## 2.2.2 (Variable independiente) “Organización de la información”

### 2.2.2.1 Información

Por información se entiende lo siguiente: “signo físico o simbólico, conservado o registrado cuyo propósito es representar, reconstruir o demostrar un fenómeno físico o conceptual. La información tiene valor en sí misma al apoyar todo proceso interactivo” (Para mayores antecedentes sobre la elaboración de esta definición [ver 1.2.3.2](#)).

### 2.2.2.2 Organización de la información

El nivel de estructuración, orden y jerarquización de los contenidos en los sitios web, que incidirá en el grado de facilidad o dificultad con que el usuario satisface sus necesidades de información dentro del sitio web (Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002, en línea). Durante el trabajo también se utilizarán como sinónimo los conceptos modelo o prototipo de “organización de la información”.

La “organización de la información” en un sitio web será estudiada desde dos dimensiones:

### 2.2.2.3 Profundidad de la estructura

Está determinada por la cantidad de niveles (capas) que, superpuestas una sobre otra, conforman la estructura de un sitio web. La mayor o menor cantidad de niveles en la estructura del sitio, hará que éste sea más o menos profundo. Un sitio con muchos niveles es un sitio profundo, por el contrario, un sitio con pocos niveles es un sitio superficial.

### 2.2.2.4 Ancho de la estructura

Está determinada por la cantidad de categorías (vínculos, opciones, íconos, ligas) que existen en un nivel del sitio web. La mayor o menor cantidad de categorías en la estructura de un sitio web, hará que ésta sea más o menos ancha. Una web que tenga muchas categorías hará que la estructura del sitio sea ancha, por el contrario, una web con pocas categorías es una página de estructura estrecha. “El ancho corresponde al número de selecciones presentes en el menú de un determinado nivel” (Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002, en línea).

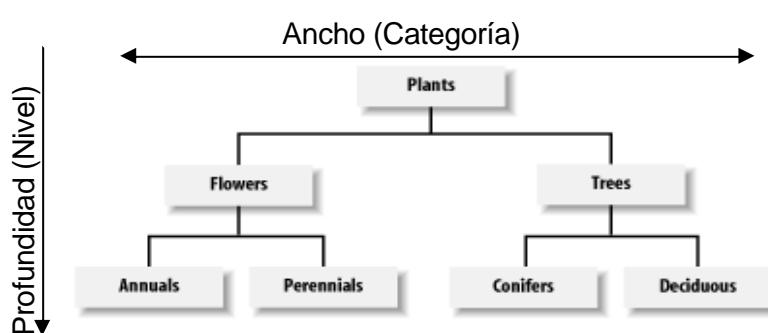


Figura LIII. Ancho de la estructura

Fuente: Rosenfeld y Morville, 2002b, en línea.

Cuadro de resumen (variable independiente) “Organización de la información”:

Variable independiente: Organización de la información

Dimensión:

Ancho -(número de categorías)

Profundidad -(número de niveles)

Figura LIV. Hipótesis. Variable independiente

El capítulo “Usabilidad-Arquitectura Información” describe con detenimiento diversas investigaciones que demuestran que una mejor “organización de la información” de un sitio web, tendrá relación con achatar su estructura, disminuyendo su profundidad y aumentando el ancho del o los menús de los primeros niveles (Cf. Zaphiris y Metí, 2000, en línea; Larson y Czerwinski, 1998; Bernard, 2002, todos en línea) ([ver 1.5.5.2](#)).

Las investigaciones consultadas sobre el ancho-profundidad de la estructura de un sitio web, no especifican a partir de cuántos niveles un sitio web es de estructura profunda, o bien con cuantas categorías el sitio ya puede ser catalogado como ancho. Por eso, estas cualidades son utilizadas en esta investigación a modo relacional.

Es decir, la estructura de una web puede ser más ancha o angosta que otra, en la medida que comparativamente tenga más o menos categorías que la estructura de otro sitio. Pero no se puede establecer, al menos basándose en las diversas investigaciones aquí reunidas, a partir de cuántos niveles se puede determinar científicamente que un sitio web tiene una estructura profunda. Hasta la fecha pareciera que una estructura de dos niveles resulta ser lo más idóneo, pero dada la diversidad de usos, necesidades, contextos e interacciones que se pueden hacer de la web, esto aún debe indicarse como una tendencia.

Zaphiris, Kurniawan y Ellis (2002, en línea) obtuvieron mejores desempeños en sitios web con estructuras de dos niveles de profundidad. Larson y Czerwinski (1998, en línea) en la comparación de estructuras web comprueban que también en aquellas de dos niveles se consiguen mejores desempeños. Cuestión similar indican los resultados de Bernard (2002, en línea). Sin embargo, el ancho de los sitios web utilizados en estos estudios no resulta comparable: esto se debe a que Zaphiris et al. (2002, en línea) prueban el rendimiento de sitios web en estructuras no expandibles y expandibles (estas últimas ofrecen menús que se extienden para ofrecer sub-categorías dentro de cada categoría en un mismo nivel), sus resultados mostraron mejores rendimientos en aquellas páginas de inicio con un ancho de 8 categorías. Larson y Czerwinski (1998, en línea) prueban sitios web con tres tipos de ancho en su página inicial: 8, 16 y 32, obteniendo mejores resultados en aquella de 16 categorías de ancho. En cambio, Bernard (2002, en línea) hace una prueba similar probando 6 estructuras de sitio web y obtiene mejores resultados en sitios con un ancho de 11 y 12 categorías en su página de inicio.

No obstante, todas estas investigaciones señalan que es preferible aumentar el ancho en los niveles iniciales del sitio (página de inicio y siguientes), procurando evitar grandes menús de opciones en niveles profundos.

Estos antecedentes determinaron significativamente el tipo de manipulación de la “organización de información” que se desarrolló en el experimento.

### 2.2.3 (Variable de control) Conocimiento en el uso de Internet

Esta variable permitió distinguir entre aquellos usuarios “expertos” y “no expertos” en la navegación de la web:

#### 2.2.3.1 Usuarios “expertos”

Aquellas personas que estudian o ejercen una carrera directamente relacionada con la Informática, utilizando habitualmente la computadora e Internet, de manera más frecuente que los usuarios “no expertos”.

Es importante reparar en el hecho de que esta definición no hace referencia a la habilidad o trayectoria, sino a la vinculación directa con el campo de la Informática. Esta precisión se hace con el objeto de considerar que el objetivo final será comparar la valoración que hacen personas que están directamente familiarizadas con el campo de las nuevas tecnologías con aquellas que las manejan a modo de usuario ordinario, es decir personas sin ningún tipo de instrucción, práctica o preparación especial en esta materia.

#### 2.2.3.2 Usuarios “no expertos”

Aquellas personas que no estudian ni ejercen una carrera directamente relacionada con la informática, utilizando la Red a modo de usuarios no especializados, de manera menos frecuente que los usuarios “expertos”.

Cuadro de resumen (variable de control) “Conocimiento en el uso de Internet”:

#### Variable de control: Conocimiento en el uso de Internet

Dimensión:

-Usuarios “expertos”

-Usuarios “no expertos”

Figura LV. Hipótesis. Variable de control

## 2.3 Universo-Muestra

### 2.3.1 Procedimientos para la selección del universo y la muestra

- a) Se buscaron poblaciones que pudiesen representar los criterios requeridos para la investigación, procurando que sus tamaños fuesen similares.
- b) Para ello se escogió a los estudiantes de la carrera de Enfermería y los alumnos de primer año de las carreras de Ingeniería-Telemática todos de la Universidad de Colima, cuyas poblaciones estaban divididas o clasificadas en semestres o cursos, respectivamente. Estas clasificaciones serán denominadas “estratos”.
- c) Una vez que se definió el nivel de confianza, precisión y variabilidad, entonces se calculó el tamaño de cada una de las muestras: Enfermería como grupo experimental e Ingeniería-Telemática como grupo de control.
- d) Definido el tamaño de cada una de las muestras se hizo un muestreo estratificado. Es decir, se dividió la población en “estratos” con el fin de obtener representatividad de los distintos subgrupos que componían la población ( $n/N$ ). A los “estratos” que tenían un mayor número de unidades de la población les correspondió un tamaño muestral superior que aquellos que eran más pequeños, con el fin de garantizar una probabilidad igual de selección para cada uno de los sujetos.
- e) Determinada esta proporción dentro de cada muestra, se extrajo de manera aleatoria a los participantes requeridos de cada uno de estos “estratos” de manera que todos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados.

#### 2.3.1.1 Universo

Para este estudio se definió como población (universo) a todos los estudiantes de la carrera de Enfermería y los alumnos de primer año de la carrera de Ingeniería-Telemática de la Universidad de Colima.

Estas poblaciones estaban conformadas de la siguiente forma:

- Estudiantes de la carrera de Enfermería, cuya población total de alumnos es de 178 personas, dividida en cuatro semestres (“estratos”), es decir: primer, segundo, tercer y cuarto semestre.
- Estudiantes de las carreras de Ingeniería y Telemática de primer semestre, que a pesar de ser estudios diferentes en primer año forman una categoría común denominada “profesionales asociados”. Su población está compuesta por 140 personas. Están divididos en cuatro cursos (“estratos”), es decir: Ingeniería, grupos A y B, y Telemática grupos C y D.

El criterio utilizado para la selección de estas dos poblaciones fue responder a las características definidas por la variable de control: “experiencia en el uso de Internet”.

Es decir, los alumnos de Ingeniería-Telemática constituyeron el grupo de “usuarios expertos” por diversos motivos: el primero de ellos es que quienes conforman este grupo han egresado de educación secundaria especializada en temas de Informática (en México llamado Bachillerato Técnico), obteniendo un título de “técnico programador” o “técnico en informática”. Por otra parte, la totalidad de alumnos que constituyen este grupo de control ya habían cursado una materia que era requisito para poder ser admitidos en la Facultad de Telemática, denominada “servicios de Internet”. En ésta se estudiaron temas técnicos relacionados con el funcionamiento de la web, protocolos, estructuras y otros aspectos de la Red. Finalmente,

todos los miembros de este grupo se encontraban cursando la carrera de Ingeniería-Telemática en el momento de aplicarse el experimento.

En cambio, los estudiantes de la carrera de Enfermería, conformaron el grupo de “usuarios no expertos”, puesto que no estudiaban una carrera directamente relacionada con la Informática.

La combinación de un grupo más especializado en el campo de la Informática y otro del área de la salud, permitiría neutralizar posibles variables externas: el que los contenidos del sitio web experimental fuesen del área de la salud podría parecerle más cercano a los estudiantes de la carrera de Enfermería, pero esta familiaridad se neutralizaría con la participación de estudiantes de Ingeniería - Telemática. Del mismo modo, la cercanía de los estudiantes de Ingeniería – Telemática con el uso de la web podría alterar los resultados del estudio, pero esto queda controlado con la participación de un grupo de estudiantes provenientes de una disciplina distinta, en este caso Enfermería.

En síntesis, los alumnos de Ingeniería-Telemática conformaron el grupo de control, mientras que los alumnos de Enfermería representaron el grupo experimental. Tal como lo indica el siguiente cuadro:

Grupos participantes en el experimento	Pre test CIAM 1 (Estructura profunda)	Post test CIAM 2 (Estructura no profunda)
Grupo experimental “No expertos” (Enfermería)		
Grupo de control “Expertos” (Ingeniería-Telemática)		

Intrasujetos

↑ Intersujetos ↓

Figura LVI. Grupo experimental

La existencia de dos grupos permitió que una vez que se ejecutara el experimento, se pudiese realizar un análisis intrasujetos, es decir, una comparación de las evaluaciones que un mismo grupo hacía a los distintos prototipos de “organización de la información” del sitio web en el pre y post test. Pero también permitiría determinar un análisis intersujetos, es decir, comparaciones entre el grupo experimental y de control para ver qué impacto producía el hecho de que unos fuesen “usuarios expertos” y otros “usuarios no expertos”.

Todas las personas que formaron parte de la muestra poseen características generales y un contexto similar. Es decir, estudiaban en la misma universidad, en el mismo campus, tienen rangos de edades similares y utilizaban una infraestructura computacional de iguales características.

### 2.3.1.2 Muestra

Para esta investigación se realizó un muestreo probabilístico, estratificado, proporcional, dada la existencia de “estratos” (grupos, cursos, semestres de estudio, etcétera).

Para la definición del tamaño de la muestra se siguieron los procedimientos para el cálculo de cada una de las muestras. Para ello, se utilizó la metodología propuesta por R. Rojas (2001, pp.297-308), que se indica a continuación:

“Z” es el nivel de confianza requerido para generalizar los resultados hacia toda la población. “pq” se refiere a la variabilidad del fenómeno estudiado.

“E” indica la precisión con la que se generalizan los resultados.

$$n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Como el tamaño de la población es conocido, se utiliza el factor de corrección finito y la “muestra inicial”, pasa a ser “muestra corregida”.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Tamaño muestra Enfermería

Considerando que:

“Z” = 95% (1.96 en áreas bajo la curva normal)

“p” = .05

“q” = .05

“E” = .06

N = 178 (universo)

n = 75 (muestra)

Tamaño muestra Ingeniería-Telemática

Considerando que:

“Z” = 95% (1.96 en áreas bajo la curva normal)

“p” = .05

“q” = .05

“E” = .06

N = 140 (universo)

n = 88 (muestra)

Figura LVII. Definición del tamaño de la muestra

### 2.3.2 Cálculo del muestreo aleatorio por estratos

Dada la existencia de “estratos” dentro de las poblaciones a estudiar, es decir diferentes cursos o niveles, se hizo una selección proporcional, tal como lo indica Silva (1992) “con la finalidad de que la fracción de muestreo resultara igual en todos los estratos, es decir, en cada estrato se obtuvo una proporción igual de unidades de muestreo” (p.374).

Para la definición proporcional del tamaño de cada “estrato” dentro de las muestras, se procedió tal como indica Zorrilla Arena. Es decir, se hizo una “división del universo en estratos homogéneos y elección aleatoria de los individuos dentro de cada estrato” (1998, p.147).

#### 2.3.2.1 Muestra estratificada proporcional de Enfermería

Semestre de Estudio	Tamaño del Estrato	Muestra proporcional
Primer semestre	50	21
Segundo semestre	46	20
Tercer semestre	37	16
Cuarto semestre	43	18
Total	178	75

Para que el muestreo fuese estratificado y proporcional, se dividió la población en semestres de estudio: “la proporción de muestreo se obtuvo mediante la razón existente entre el tamaño de la muestra deseada sobre el tamaño de la población en estudio” (Silva, 1992, p.374). Es decir:

$n$ = es el tamaño de la muestra  
 $N$ = es el tamaño de la población

proporción de la muestra (pm)=

$$\frac{n}{N}$$

$$(pm) = \frac{75}{178} = 0,42$$

### 2.3.2.2 Muestra estratificada proporcional de Ingeniería-Telemática

Semestre de Estudio	Tamaño del Estrato	Muestra Proporcional
Primer semestre. Ingeniería, Grupo A	35	22
Primer semestre. Ingeniería, Grupo B	35	22
Primer semestre. Telemática, Grupo C	35	22
Primer semestre. Telemática, Grupo D	35	22
Total	140	88

De igual modo para la muestra de las carreras de Ingeniería-Telemática se siguió el mismo procedimiento, es decir:

$n$ = es el tamaño de la muestra  
 $N$ = es el tamaño de la población

proporción de la muestra (pm)=

$$\frac{n}{N}$$

$$(pm) = \frac{88}{140} = 0,62$$

Una vez calculada esta proporción dentro de cada muestra, se extrajo de manera aleatoria a los participantes requeridos de cada uno de estos "estratos" de manera que todos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados para participar en esta investigación experimental.

## 2.4 Instrumento de medición

El instrumento utilizado para la recolección de información de este experimento fue un cuestionario digital (en línea). Esta herramienta permitió la recolección de los datos necesarios para realizar el experimento. A continuación se describen los objetivos, criterios, escalas y fuentes utilizados para el diseño de este instrumento.

### 2.4.1 Objetivo general

- Medir en los grupos participantes del experimento el "grado de usabilidad" con que ellos evalúan la página web.

### 2.4.2 Objetivo específico

- Determinar cuáles eran las áreas, prácticas de uso y aspectos que los grupos participantes definieron como prioritarios al evaluar su interacción con el sitio web.
- Identificar la información que resultaba relevante para los grupos participantes del sitio web a la hora de valorar el "grado de usabilidad".

- Evaluar si los grupos de usuarios modificaban o no sus valoraciones sobre “grado de usabilidad” de la página web, al producirse cambios en la variable experimental. Esto permitiría identificar si se cumplían o no las hipótesis planteadas.

### 2.4.3 Aplicación

El cuestionario es entendido como el instrumento que recoge los datos que se utilizan con el fin de obtener información estructurada y homogénea. También es una herramienta que facilita la aplicación de mediciones o evaluaciones a un mismo grupo (o grupos de personas) en diferentes momentos, siempre y cuando se apliquen las mismas preguntas y con el mismo orden a todas las personas ([ver 1.5.4.2.2](#)).

Para esta investigación se utilizó un cuestionario de tipo semi-estructurado, ya que casi la totalidad de las preguntas y posibles respuestas estaban formalizadas y estandarizadas, salvo los últimos dos ítem en los que se planteaban dos preguntas abiertas. En el resto de las preguntas se ofrecía al entrevistado una opción entre varias alternativas. Sobre las tipologías de indicadores de respuesta se privilegió el uso de la escala autoaplicada de Likert, sobre la que se agregan algunos antecedentes más adelante.

Algunas consideraciones sobre el cuestionario elaborado ([ver 7.3](#)): es fácil de llenar y evitar errores (tanto de registro de los datos como otros tipos de ambigüedades) que podían afectar al proceso de análisis e interpretación de datos. Su aplicación requería un tiempo promedio de 20 minutos. Incluyó un párrafo introductorio que expresaba el objetivo de la investigación. La aplicación de la prueba piloto ([ver 2.7](#)) permitió hacer algunas correcciones al instrumento, especialmente evitar algunas preguntas ambiguas y el uso de un lenguaje excesivamente especializado.

Dentro del cuestionario se encuentran dos tipos de preguntas (Larios, 2002, en línea):

**Preguntas abiertas**, aquellas en que se dejaba totalmente libre al sujeto observado para expresarse, lo que proporcionaría una mayor riqueza en las respuestas. Para su análisis se llevó a cabo un proceso de categorización. Éste consistió en estudiar el total de respuestas abiertas obtenidas y clasificadas en categorías de tal forma que las respuestas semejantes entre sí quedaran en una misma categoría.

**Preguntas cerradas**, proporcionaban al sujeto una serie de opciones para que escogiera una como respuesta. Éstas permitieron ser procesadas fácilmente y su codificación resultó ser más simple. Son consideradas cerradas las preguntas que contienen una lista de preferencias u ordenación de opciones. A continuación se describe la escala utilizada en este estudio para este tipo de preguntas.

### 2.4.4 Escala tipo Likert

A los encuestados se les pide que respondan a cada afirmación escogiendo la categoría de respuesta que más represente su opinión (Cea, 2001; Verdugo, 2003). Likert se utiliza en las preguntas cerradas donde la valoración es definida por el encuestado. Este último indica el grado de acuerdo o de desacuerdo con respecto a una determinada valoración definida en una escala de 5 puntos, con el objeto de que el individuo que responde el cuestionario pueda valorar con precisión el grado de acuerdo o desacuerdo que tiene sobre la afirmación (Brooke, 1996, en línea).

“Tal vez [sea] la escala más utilizada en la investigación de los medios masivos ... Cada opción es valorada y las respuestas de cada sujeto son sumadas para obtener una puntuación única sobre un tema” (Wimmer y Domminick, 2001, p.55).

La escala tipo Likert es un método vigente y popular (las encuestas utilizadas como referencia para la elaboración de este instrumento utilizan esta escala). Ésta consiste en un conjunto de ítem presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externe su reacción eligiendo uno de los cinco criterios abajo enunciados, tal como lo indica el siguiente cuadro (Hernández, Fernández y Baptista, 1998; Cea, 2001):

Indicador	Equivalencia
5	Totalmente de acuerdo.
4	De acuerdo.
3	Indeciso. (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo).
2	En desacuerdo.
1	Totalmente en desacuerdo.

Figura LVIII. Modelo de escala de Likert

Fuente: Creación basada en la escala tipo Likert

Según Hernández et al. (1998), existen dos maneras de aplicar las escalas de actitud tipo Likert: auto-administrada y la entrevista; en la primera se le entrega al sujeto la escala y él la contesta. En la segunda, un entrevistador lee las afirmaciones y alternativas de respuesta al sujeto y anota lo que éste le conteste (Brooke, 1996, en línea; Verdugo, 2003). Para esta investigación se utilizó el modo de escala auto-administrada.

“Las escalas de actitud no se limitan a indagar la dirección (a favor o en contra), sino proporcionan además información sobre la intensidad relativa con que se manifiesta la actitud de las personas ante un determinado objeto o situación” (R. Rojas, 1998, p.157). A través de un cuestionario de escalas auto-aplicadas, formadas por más de un ítem, se evalúan constructos o conceptos complejos (“grado de usabilidad”), en este caso multidimensionales (valorando la satisfacción-eficacia-eficiencia del usuario en su interacción con el sitio web). En el cuestionario se menciona qué aspectos se valoran más o menos del sitio y sus características, además de diversas preguntas orientadas a conocer cómo percibe su interacción con el sitio en cuestión.

Antes de iniciar la medición de las variables el cuestionario fue sometido a una prueba piloto por individuos de características similares a los grupos de estudio. Con el fin de considerar posibles modificaciones o ajustes en el instrumento en cuestión y al mismo tiempo corroborar si la escala propuesta respondía a los objetivos requeridos para la medición.

A la hora de analizar los resultados obtenidos de la aplicación de esta escala, se sugiere “registrar las respuestas de manera consistente para que las puntuaciones altas indiquen un acuerdo más firme con la actitud en cuestión” (Wimmer y Domminick, 2001, p.56).

De igual modo se buscó que entre la primera y segunda aplicación del cuestionario transcurriera un tiempo breve con el fin de evitar que un lapso prolongado permitiera la incorporación de variables extrañas en la medición del post test.

Sobre el diseño del cuestionario, cabe decir que la formulación de las preguntas, corresponde al tratamiento de cada una de las variables, dimensiones y sub-dimensiones definidas para el desarrollo de esta investigación. De este modo el cuestionario estuvo conformado por preguntas orientadas a medir la valoración de cada una de las sub-dimensiones propuestas, es decir: contenido, soporte de navegación, rendimiento, control de uso, agrado de uso y aprendizaje.

Tanto las dimensiones como las sub-dimensiones consideradas en este instrumento y los tipos de pregunta fueron elaborados considerando instrumentos especializados en esta materia (que también se basaron en los criterios definidos por la norma ISO 9241-11 ([ver 1.5.3.3](#))). Los cuales resultaron de utilidad a modo referencial, pero no aplicables en su formato original dado que fueron creados para medir la usabilidad en otro tipo de contextos. Por ello, fue necesario adecuar el diseño de la encuesta a las particularidades culturales, sociales, tecnológicas y del idioma local. Los cuestionarios utilizados como referencia para el diseño de

este instrumento fueron cuatro: SUMI y otros tres que provee Perlman (2004, en línea) en su sitio web, llamado "Web-Based User Interface Evaluation with Questionnaires":

Acrónimo	Instrumento	Referencia
SUMI	Inventario de medición de la usabilidad de un software ( <i>Software Usability Measurement Inventory</i> ). Cuestionario basado en el método MUSiC.	Macleod, et al. 1998; Bevan y Macleod, 1994, en línea.

Acrónimo	Instrumento	Referencia	Institución	Ejemplo
QUIS	Questionnaire for User Interface Satisfaction	Chin, Diehl, Norman, 1988, en línea.	Maryland University	27 preguntas
PUEU	Perceived Usefulness and Ease of Use	Davis, 1989, en línea.	IBM	12 preguntas
ASQ	After Scenario Questionnaire	Lewis, 1990, en línea.	IBM	3 preguntas

Figura LIX. Cuestionarios de referencia

Fuente: Macleod, et al. 1998, en línea; Bevan y Macleod.1994, en línea y sitio web *Web-Based User Interface Evaluation with Questionnaires* (Perlman, 2004, en linea).

**Cuestionario en línea:** en cuanto al procedimiento con el que se desarrolló esta medición se aprovecharon los beneficios de poner el cuestionario en un soporte web. Una de las características más importante de este instrumento es que al estar en línea facilitaría significativamente su aplicación y el procesamiento de los datos.

El cuestionario en línea permite resolver dos dificultades frecuentes en la aplicación de este instrumento: en primer lugar, reduce los errores de registro (está diseñado de manera tal que el usuario debería responder a todas las preguntas antes de continuar respondiendo); en segundo lugar, redujo a cuestión de segundos las muchas veces larga tarea del "vaciado de datos" asegurando que no hubiese errores de digitación u otros. Todo ello facilitó de manera significativa la exportación de las bases de datos recolectados al software de análisis estadístico utilizado. Ejemplos de medición de variable "grado de usabilidad" en el cuestionario digital:

#### Valoración de Eficiencia:

2.La calidad de la información es óptima.

Totalmente de acuerdo      De acuerdo      Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)      En desacuerdo      Totalmente en desacuerdo

#### Valoración de Eficacia:

38.Me satisface como se organiza la información.

Totalmente de acuerdo      De acuerdo      Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)      En desacuerdo      Totalmente en desacuerdo

#### Valoración de la Satisfacción:

38.Me satisface como se organiza la información.

Totalmente de acuerdo      De acuerdo      Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)      En desacuerdo      Totalmente en desacuerdo

## **2.5 Etapas de la investigación**

A continuación se presenta una pauta cronológica y metodológica de las diferentes etapas y protocolos seguidos para la elaboración de esta investigación. Este mapa metodológico fue elaborado, a modo de síntesis, con el objetivo de ilustrar de una manera más clara el orden y proceso seguido en el presente estudio.

**Paso a.** Definición del tema, orientación y conceptualización de criterios metodológicos del estudio con el director de la investigación e identificación de la literatura relacionada sobre el tema.

**Paso b.** Conceptualización básica del proceso, es decir, definición del “Marco Teórico”, recolección de documentación y selección bibliográfica, definición teórica del estudio y de las investigaciones realizadas por la academia, identificación y definición del problema, formulación de la hipótesis, definición y operacionalización de las variables a investigar.

**Paso c.** Diseño del experimento: identificación de las variables experimentales y los mecanismos de manipulación y control a implementar. En este caso el tratamiento de las variables experimentales respondió a las investigaciones descritas en el “Marco Teórico”.

**Paso d.** Diseño de instrumentos de medición: una vez que se revisó la bibliografía especializada sobre la elaboración de este tipo de instrumentos, se llevó a cabo su elaboración. Posteriormente, fue revisado por personas con experiencia en este tipo de diseños.

**Paso e.** Selección del objeto de estudio y de la muestra de sujetos: se identificó un sitio web que por sus características facilitaría el llevar a cabo el experimento. Junto con ello se determinaron los grupos participantes que formarían parte de la muestra (“expertos” y “no expertos”).

**Paso f.** Contacto con la dirección de la institución universitaria: solicitud de autorización para realizar el experimento en los sujetos de esa entidad. Presentación del proyecto de investigación y del cronograma de los tiempos propuestos. Definición metodológica general del proceso coordinada junto a la institución.

**Paso g.** Elaboración de los dos prototipos de sitios web. Respondiendo a los criterios identificados en los diferentes estudios recolectados sobre arquitectura de la información se elaboraron, con la colaboración de una persona especializada en el diseño de sitios web, dos prototipos del sitio en estudio (CIAM del área de la salud), cada uno de ellos con “arquitecturas de la información” significativamente distintas (una ancha-superficial y la otra angosta-profunda).

**Paso h.** Elaboración de las instrucciones para el experimento: en ellas se presentaba y explicaba el experimento a los participantes. También indicaban las informaciones que los participantes debían ubicar dentro del sitio web usado en el experimento.

**Paso i.** Aplicación de la prueba piloto a un grupo de usuarios del CIAM con características similares a los grupos participantes.

**Paso j.** Medición de la fiabilidad del instrumento: medición de la consistencia interna del cuestionario (Alfa de Cronbach).

**Paso k.** Corrección del instrumento: eliminación de las preguntas cuyos resultados mostraron índices de ambigüedad. Reducción de las preguntas similares. Corrección de la redacción de las preguntas.

**Paso l.** Realización del experimento (pre test): la primera aplicación del cuestionario para medir el "grado de usabilidad" del sitio de estructura profunda, demandó capacitar a

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R colaboradores sobre el modo de aplicar la encuesta en línea, para que respondieran dudas de los grupos participantes. La medición se realizó tanto en los alumnos de Enfermería como de Ingeniería-Telemática.

**Paso m.** Transferencia de los datos recolectados del pre test a una base de datos, para luego ser exportada y analizada por un software de análisis estadístico.

**Paso n.** Realización de la segunda etapa del experimento (post test): segunda aplicación del cuestionario para medir el "grado de usabilidad" del sitio de estructura ancha. La medición se realizó con los mismos alumnos de Enfermería e Ingeniería-Telemática.

**Paso ñ.** Segunda transferencia de los datos recolectados del post test en una base de datos, para luego ser exportada y analizada por un software de análisis estadístico.

**Paso o.** Procesamiento estadístico de los datos cuantitativos y análisis de los datos cualitativos. Elaboración de tablas y gráficos de resumen de la información recogida en el experimento.

**Paso p.** Revisión estadísticas del cumplimiento de las hipótesis planteadas.

**Paso q.** Elaboración de las conclusiones y redacción documento final de la investigación.

**Paso r.** Presentación de los resultados, conclusiones y recomendaciones para posteriores estudios en este campo.

## 2.6 Descripción del experimento

Cuadro de resumen metodológico

Diseño de esta investigación	
Tipo de estudio	Cuantitativo
Número de grupos	Dos (experimental y de control)
Número de observaciones	Dos (pre y post test)
Forma de asignación de sujetos	Intrasujetos e Intersujetos
Naturaleza del estudio	Experimental – Correlacional Aplicado en laboratorio
Amplitud del estudio	Muestras probabilísticas estratificadas proporcionales
Carácter de variables	Dependiente ("grado de usabilidad") Independiente ("organización de la información") Control ("experiencia en el uso de Internet")
Técnica de recolección de datos	Cuestionario en línea

Figura LX. Resumen metodológico

Fuente: Sierra Bravo, 1994, p.332

### 2.6.1 Estudio de tipo cuantitativo

#### Objetivo

- Realizar un diseño explicativo que permitiera conocer la relación entre las dos variables estudiadas, basándose en la utilización de un instrumento que posibilitara cuantificar las dimensiones que inciden en el "grado de usabilidad" de un sitio web.

#### Aplicación

Este estudio utilizó el método cuantitativo (a través de la aplicación del cuestionario en línea), con el fin de buscar una relación estadísticamente significativa ( $p=<.05$ , es decir igual o menor

A pesar de que el instrumento de esta investigación contó con dos preguntas abiertas que brindaron antecedentes cualitativos, la orientación de este trabajo fue eminentemente cuantitativa. El estudio puso énfasis en la comprobación empírica y la medición objetiva de variables a través de escalas previamente establecidas, lo que permitiría determinar con qué frecuencia ocurría una determinada relación entre variables dentro del experimento. Finalmente este trabajo estuvo orientado a cuantitativizar estadísticamente la relación entre tales variables.

La obtención de datos objetivos y repetibles contribuiría a conseguir los niveles de validez y confiabilidad necesarios, no sólo para medir de manera adecuada las variables del estudio, sino para poder responder a las preguntas planteadas en esta investigación.

## 2.6.2 Estudio experimental, correlacional en laboratorio

### Objetivo General

- Determinar si aumenta o no el "grado de usabilidad" al modificar los modelos de "organización de la información" del sitio web.

### Objetivos Específicos

- Analizar, según los resultados obtenidos en el pre y el post test, cuáles son las características más determinantes de la variable experimental que modifican el "grado de usabilidad".
- Modificar de manera significativa la variable experimental (alterar la organización de los contenidos), a través de la incorporación de dos estructuras (modelos) significativamente diferentes de "organización de la información" del sitio web estudiado.
- Medición del "grado de usabilidad" establecido por el grupo experimental y el grupo de control.
- Comparación de los resultados de ambos grupos. Identificación de la relación que existe entre las variables estudiadas.

Esta investigación correspondió a un estudio de carácter experimental, correlacional aplicado en un laboratorio, ya que buscó conocer de qué manera la manipulación de una variable determinaba alteraciones en otra, en un contexto que permitiera el control de variables extrañas. Se crearon las condiciones necesarias para que los dos grupos participantes pudiesen interactuar con cada uno de los prototipos del sitio web estudiado.

La variable independiente ("organización de la información") tuvo la cualidad de ser algo que podía intervenirse de forma operativa y contara con la capacidad de alterar la interacción con el sitio de manera sensible. En el experimento esto se llevó a cabo elaborando dos prototipos de un mismo sitio web:

- **Sitio web del pre test, CIAM 1** de estructura profunda: prototipo experimental de "organización de la información" donde el usuario requería realizar al menos 5 clic para poder acceder a la información que se le solicitaba dentro del sitio web, es decir, ubicar los recursos académicos.
- **Sitio web del post test, CIAM 2** de estructura superficial: prototipo experimental de "organización de la información" donde el usuario requería realizar al menos 2 clic para

poder acceder a la información que se le solicitaba dentro del sitio web, es decir, ubicar los recursos académicos.

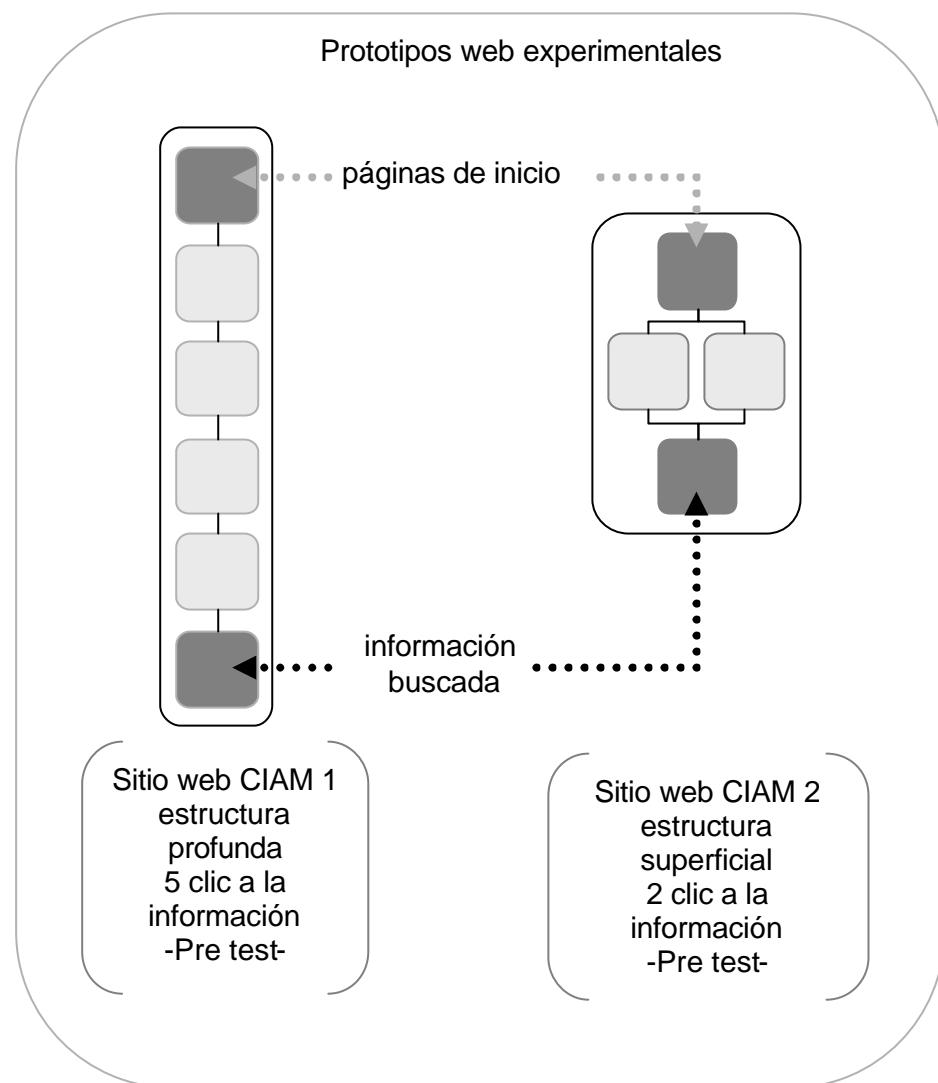


Figura LXI. Prototipos de web del experimento

Tal como se puede observar (ver Fig.LXI), la estructura del sitio web experimental ofreció desde su página de inicio diversos menús acompañados con sus respectivas categorías. Sin embargo, para efectos de este estudio experimental y con el fin de controlar variables ajena que pudiesen contaminar el objetivo de esta investigación, lo único que se modificó fue el ancho y la profundidad de la estructura del sitio web. El resto de las características de la página se mantuvieron constantes, es decir no se realizó ninguna otra modificación. Incluso los contenidos eran exactamente los mismos, en ambos prototipos experimentales.

Aquello que sí se manipuló de una manera evidente fue la “organización de la información” dentro de cada prototipo. En cada una de las sesiones (pre y post test) los sujetos que participaron del estudio encontraron una página web cuya información estaba organizada de manera diferente. Es decir, en la interacción con el primer sitio los sujetos requerían hacer un mínimo de 5 clic (siempre y cuando encontraran la ruta) para poder acceder a determinada información. En cambio, en la interacción con el segundo sitio, bastaba sólo con hacer 2 clic (siempre y cuando encontraran la ruta) para que los sujetos ubicaran la información.

Es importante recordar que la decisión sobre qué manipular se fundó en una revisión sobre las investigaciones al respecto, descritas en el capítulo “Usabilidad-Arquitectura Información” ([ver 1.5.5.2](#)).

Para focalizar el estudio experimental en los cambios que producían las variaciones en la estructura de la navegación y no en otros aspectos, se hizo lo siguiente: a cada participante se le entregó una hoja de instrucciones ([ver 7.3.1](#)) en la que se le solicitaba que ubicara determinados contenidos académicos dentro del sitio web; con ello el tipo de interacción que realizaba cada sujeto estaba orientada a la búsqueda de información. Los contenidos requeridos eran recursos académicos como: metodología, perfil de la materia, ejercicios o bibliografía. Estas correspondían a las diferentes opciones de informaciones que se pedía identificar dentro del sitio web.

Una vez que el participante había encontrado dichos contenidos, entonces se le solicitaba que contestara el cuestionario en el que auto-calificaba su percepción y experiencia de interacción con el sitio.

Como se indicó la manipulación se aplicó a dos grupos: uno experimental y otro de control ([ver 2.2.3](#)). La incorporación del grupo de control permitiría reducir la posibilidad de que el experimento se contaminara con variables aleatorias, circunstanciales o no controladas, ya que la participación de sujetos con diferentes niveles de conocimiento en el uso de la Red permitiría realizar un análisis intersujetos que favorecería la validez de los resultados. Es decir, la combinación y comparación de los resultados arrojados por ambos grupos (estudiantes de Ingeniería – Telemática y de Enfermería), sometidos a las mismas pruebas experimentales, permitiría identificar si la existencia de esta supuesta relación se cumplía en todo tipo de usuarios o solamente en aquellos que utilizan con mayor frecuencia Internet.

El grupo de control también ayudaría a “cuidar” factores de invalidez, maduración, historia, experiencia, etcétera, puesto que investigaciones previas han demostrado que este tipo de mejoras en las características de los sitios web son percibidas de manera diferente por aquellos usuarios de mayor experiencia. Un ejemplo de ello es la investigación realizada por Lazar y Eisenbrey (2000, en línea) ([ver 1.5.5.2](#)).

La modificación de la estructura de estas páginas electrónicas se realizó con el objeto de repetir los patrones seguidos en investigaciones similares sobre arquitectura de la información en la web, por diferentes autores: Zaphiris, Kurniawan y Ellis (2002, en línea); Larson y Czerwinski (1998, en línea) y Bernard (2002, en línea). Sin embargo, la particularidad de este experimento es que estuvo orientado a estudiar si la manipulación de la variable experimental producía cambios en el “grado de usabilidad” determinado por grupos de usuarios con diferentes niveles de experiencia en la navegación.

Es importante precisar que la relación entre variables aquí estudiada no debiese exportarse a otros contextos en los que pudiesen intervenir variables extrañas dentro del sitio web, ya que ello podría alterar los resultados que aquí se obtengan. Al respecto, Manchón plantea (ver párrafo siguiente) que la comparación de sitios tendrá valor únicamente cuando éstos difieren solamente en una sola variable y mantienen el resto de sus características constantes. En caso contrario, la comparación pierde su validez.

“La comparación [de sitios web] también es inadecuada desde el punto de vista de la validez de los resultados. En la mayoría de los casos los sitios que se comparan son muy diferentes. [Por ejemplo] si el resultado del estudio es que el sitio **A** es más usable o gusta más a los usuarios que el sitio **B**, ¿En qué es mejor el sitio **A** que el sitio **B**? En otras palabras, ¿Qué ha producido unos mejores resultados en el sitio **A**? No posible saberlo con certeza. Quizás en la nueva versión se ha mejorado la navegación, pero empeorado la estructura de la información” (Manchón, 2003c, en línea).

Orden cronológico de la investigación					
Revisión Bibliográfica	Identificación de Variables	Construcción de Instrumento	Evaluar el sitio con el instrumento	Identificar aspectos a Manipular	Etapas del Experimento
Revisión de investigaciones, publicaciones y estudios al respecto y de instrumentos que han sido utilizados para estudios similares.	Selección de los principales criterios y dimensiones que conforman tanto la variable dependiente como la independiente.	Elaboración del cuestionario adaptando preguntas de otros instrumentos al contexto y necesidades particulares de esta investigación. Aplicación de prueba de confiabilidad.	Un grupo de 93 estudiantes evaluó el sitio identificando los aspectos que requerían ser modificados, estableciendo sugerencias y valoración del grado su usabilidad.	Una revisión teórica de estudios previos determinó el tipo de manipulación que se realizaría a la variable experimental.	Ver cuadro siguiente

Figura LXII Cronología de la investigación

Etapas del Experimento		
Pre-test	Manipulación de la variable independiente	Post-test
Grupo "no experto": Alumnos de Enfermería buscaron información en el sitio web "CIAM 1" de estructura profunda y luego realizaron la encuesta para definir "su grado de usabilidad".	Elaboración de un sitio web experimental (CIAM 2), modificando la "organización de la información" de su estructura y creando una estructura menos profunda.	Grupo "no experto": Alumnos de Enfermería buscaron información en el sitio experimental "CIAM 2" de estructura superficial y luego realizaron la encuesta para definir "su grado de usabilidad".
Grupo "experto": Alumnos de Ingeniería-Telemática buscaron información en el sitio web "CIAM 1" de estructura profunda y luego realizaron la encuesta para definir "su grado de usabilidad".	Grupo "experto": Alumnos de Ingeniería-Telemática buscaron información en el sitio experimental "CIAM 2" de estructura superficial y luego realizaron la encuesta para definir "su grado de usabilidad".	

Figura LXIII. Etapas del experimento

Tal como indica la Fig. LXIII, el estudio se aplicó al grupo experimental ("no experto") y de control ("experto") bajo las mismas condiciones y características. Es decir: mismas tareas a realizar dentro del sitio, equipo computacional de iguales características, el experimento fue aplicado dentro de las horas de clases, cada grupo participó del estudio en las "salas de cómputo" de sus respectivas facultades, bajo condiciones ambientales similares.

Una vez realizado el experimento de laboratorio, se realizó la etapa de procesamiento y análisis de los datos. Este análisis pudo desarrollarse sólo una vez que se aplicaron las mediciones previamente indicadas para el experimento. Con los datos recabados fue posible pasar a la etapa de estadística inferencial, que permitiría conocer si existía relación entre la variable independiente y la variable dependiente y con esto, conocer si se cumplían o no las hipótesis propuestas para esta investigación.

Las características de este estudio hacen que sea correlacional, cuestión que permite conocer las relaciones entre las variables investigadas. Los resultados de esta investigación si bien no consiguen explicaciones definitivas de causalidad, el hecho de proponer un modelo correlacional permite que éste pueda replicarse en futuras investigaciones. De este modo, queda la posibilidad de investigar en futuros experimentos si los valores obtenidos en este estudio se mantendrán constantes o no al ser manipulados en entornos con otras características.

## 2.7 Prueba Piloto

La prueba piloto, se aplicó para probar el experimento, calcular su confiabilidad e identificar si el instrumento en línea presenta algún tipo de dificultades o problemas.

“Una etapa muy importante en la elaboración de un instrumento estructurado es el análisis de ítems, [su objetivo] es la selección basada sobre datos empíricos de un conjunto de ítems, el cual asegurará al test posiblemente las mejores propiedades psicométricas debido a la eliminación o al mejoramiento de los ítems no suficientemente satisfactorios. ... Allen y Yen [indican] que sólo 50 sujetos pueden ser suficientes ... y que los sujetos que sirven para el análisis de ítems no necesitan ser representativos de aquellos con los cuales el instrumento elaborado será usado, pero naturalmente debe ser conforme a la edad de los futuros sujetos” (1979, citado por Choynowski, 1989).

Tal como lo sugiere Choynowski, previo a iniciarse las mediciones del experimento se realizó una prueba piloto que sirvió para definir la confiabilidad del instrumento.

Para ello se probó el instrumento en 93 estudiantes de medicina de la Universidad de Colima, que tenían entre 17 y 27 años de edad (promedio 22), quienes utilizaron la encuesta para evaluar la página web del CIAM (antes de que se elaboraran los prototipos).

Con los resultados de esta aplicación se pudo realizar un análisis de fiabilidad y un test de correlación de Pearson, contribuyendo no sólo a identificar la confiabilidad del instrumento, sino que también a eliminar o modificar algunas preguntas, que por tener una redacción ambigua estaban relacionadas con otros ítem.

“Confiability está relacionada con la precisión, ya que no basta con que un instrumento sea idóneo sino que se busca que proporcione datos precisos o mida y clasifique la información con precisión” (R. Rojas, 1998, p.193).

Cea agrega que confiabilidad tiene relación con: “Capacidad de obtener resultados consistentes en mediciones sucesivas del mismo fenómeno ... Los resultados logrados en mediciones repetidas (del mismo concepto) han de ser iguales para que la medición sea fiable” (2001, pp.152-153). Uno de los métodos de medición más utilizados, plantea esta autora, es el que se presenta a continuación:

### 2.7.1 Confiabilidad del instrumento

#### Consistencia Interna (Alfa de Cronbach)

La aplicación de la prueba piloto permitió hacer una evaluación de “consistencia interna” es decir: calcular la correlación promedio de mitades separadas, basadas en todas las divisiones posibles de una prueba en dos mitades. Entonces, se obtiene calculando el promedio de todos los coeficientes de correlación posible de las dos mitades. De esta manera se mide la consistencia interna de todos los ítem, global e individualmente ... El coeficiente obtenido varía de .00 (infiabilidad) a 1.00 (fiabilidad perfecta) Por lo general, no debería ser inferior a .80 para que el instrumento de medición pudiera ser fiable (Cea, 2001, p.153)

Para esta investigación se utilizó esta prueba, a fin de medir la fiabilidad del instrumento. Su aplicación determinó que el instrumento de esta investigación tiene una confiabilidad interna de .94 (Alpha ,9495). Esto que significa que el 94% del comportamiento de la escala de usabilidad está medido por el instrumento y el resto corresponde a error.

La aplicación de esta prueba permitió identificar 11 preguntas en las que se identificaban ciertas ambigüedades, ya sea por su redacción, imprecisión u otras características que hicieron que se eliminaron de la encuesta. Con ello el instrumento quedó compuesto de 34 ítem (de preguntas cerradas).

La aplicación de la prueba piloto también permitió aplicar el test t de Student para muestras independientes. Es decir, se dividieron las variables en "cuartiles" y luego fueron comparadas entre los diferentes "cuartiles". Esto permitió determinar el poder de discriminación de las preguntas que constituyen el instrumento (cuestionario). La prueba determinó que el instrumento tiene un alto poder de discriminación ya que todas las probabilidades fueron iguales o menores a .001.

## 2.7.2 Validez del instrumento

Validez será entendida como el grado en el que la medición representa el concepto medido. Cea señala que los indicadores escogidos han de ser válidos, es decir, proporcionan una representación adecuada del concepto teórico (2001, p.150).

"Cada vez que se logra demostrar la existencia de una relación entre un criterio y los datos proporcionados por un instrumento, dicha relación aporta un fragmento adicional de sentido, y a medida que se demuestra que las medidas están relacionadas también con otros criterios, adquieren mayor significado" (Peak en Festinger y Katz, 1972).

Kirakowski (1994, en línea), investigador especialista en el desarrollo de instrumentos ampliamente utilizados en la medición de usabilidad, de la Universidad de Cork (Irlanda), plantea que muchas de las herramientas de medición (cuestionarios especialmente) no precisan ni demuestran los términos cuantitativos de su validez.

Este cuestionario de medición del "grado de usabilidad" se basó en los principios y criterios establecidos por la norma *International Standard Organization*, ISO (ver ISO 9241-11, en Serco, 2000, en línea y [ver 1.5.3.3](#)). Dicha conceptualización sirvió como un fundamento teórico que también permitió operacionalizar las dimensiones de eficiencia, eficacia y satisfacción.

El criterio que se siguió para la elaboración de este cuestionario fue el utilizar como referencia otros instrumentos similares, que contaran con una alta consistencia interna y que estuviesen acorde a las características, dimensiones y sub-dimensiones de usabilidad aquí definidas. Los reactivos, principios, tipos de preguntas, escalas, conceptos y métodos fueron considerados y adaptados a las características de este estudio.

A continuación se presenta un resumen de la consistencia interna de cada uno de los instrumentos utilizados como referencia para la elaboración del cuestionario de esta investigación experimental.

Nombre Instrumento	Utilidad y facilidad de uso percibida (Perceived Usefulness and Ease of Use)
Consistencia Interna	Utilidad percibida ( <b>0.98</b> Cronbach) Facilidad de uso percibida ( <b>0.94</b> Cronbach)

(Fuente: Davis, 1989, en línea.)

Nombre Instrumento	Inventario de medición de la usabilidad de un software ( <i>Software Usability Measurement Inventory, SUMI</i> ). Cuestionario basado en el método MUSiC
Consistencia Interna	El nivel de confiabilidad definido por el Alpha Cronbach es de <b>0.92</b> para la medida global de la usabilidad.

(Fuente: Keinonen, 1998, en línea)

Nombre Instrumento	Cuestionario para evaluar la satisfacción sobre la interfaz, definida por el usuario. ( <i>Questionnaire for User Interface Satisfaction, QUIS</i> )
Consistencia Interna	Utilizando el Alpha de Cronbach, su medida es de <b>0.93</b>

(Fuente: Hersh, Crabtree, Hickam, Sacherek, Friedman, Tidmarsh, Mosbaek and Kraemer, 2002, en línea)

Nombre Instrumento	Cuestionario después del escenario <i>(After-Scenario Questionnaire, ASQ)</i>
Consistencia Interna	Posee una excelente consistencia, su coeficiente Alpha Cronbach definido en diferentes escenarios tiene un rango que fluctúa entre <b>0.90</b> y <b>0.96</b>

(Fuente: Lewis, 1990, en línea)

Figura LXIV. Consistencia interna de instrumentos

---

## 2.8 Limitaciones y alcances

A continuación se exponen algunos criterios orientado a neutralizar posibles distorsiones provocadas por las variables externas (o extrañas) (Cf. Sierra Bravo, 1994, pp. 321-341 y Hernández, et al., 1998, p.142; Campbell y Stanley, 1991, p.17):

Se realizaron mediciones de pre y post test a los mismos grupos de personas. Una vez aplicada la primera medición se modificó la variable experimental procurando alterarla significativamente, evitando, con esto, la posibilidad de conseguir puntuaciones medias (neutrales) que no resultasen útiles ni permitieran identificar la validez o nulidad de la hipótesis. Esto con el fin de que la influencia en la variable dependiente apareciera lo más clara posible.

Otro elemento que contribuyó al control de variables extrañas fue el principio de la igualación ambiental u homologación. Esto quiere decir, se procuró que los grupos que fueron sometidos a medición estuviesen sujetos a las mismas características (espacio-temporales) a fin de que la presencia de posibles variables extrañas fuese igual para todos. Para evitar la medición de las variables en ambientes inestables se procuró que ambos grupos participantes que completarán la encuesta lo hicieran bajo las mismas constantes, en el mismo contexto y bajo iguales condiciones de equipamiento tecnológico, en cada una de las sesiones de medición.

Confirmar que el instrumento fuese constante en sus mediciones. Para ello se realizó una prueba piloto, con individuos ajenos a la investigación, pero de características similares, a fin de identificar los posibles errores en el instrumento. Los resultados obtenidos del análisis de la confiabilidad resultaron muy satisfactorios.

Se procuró que el diseño de la investigación evitara la intervención de factores extraños, como por ejemplo procurar no profundizar en detalles del estudio a los grupos participantes. Esto podría haber modificado su participación o el modo de completar los cuestionarios. French indica que “es adecuado evitar que durante la investigación los sujetos del experimento comprendan todos los aspectos el estudio, ya que esto puede confundir los resultados” (French en Festinger y Katz, 1972, pp.104-134).

Se evitó que los tiempos que transcurrieron entre la primera y la segunda medición resultaran muy prolongados, puesto que si el lapso era breve existía menor riesgo de exposición a otras variables externas que podrían haber alterado las mediciones. Para ello el tiempo entre el pre y el post test fue sólo de una semana.

Para evitar los posibles riesgos que produce la variable experimental de la familiaridad o memorización del objeto estudiado se realizaron las pruebas de pre y post test con un tiempo de espera de una semana (siete días) entre la primera y la segunda evaluación. Este lapso intermedio, aunque implicaba las típicas complejidades de volver a reunir a los mismos sujetos que ya habían llenado el pre test, se hizo expresamente para evitar que los sujetos recordaran las especificidades del sitio web estudiado. Además del periodo de espera hay que recordar que cada uno de los sitios experimentales contaba con estructuras de “organización de la información” absolutamente diferentes entre sí (ver Fig.LXI). Por tanto, en el segundo test los sujetos participantes se enfrentaron a una página distinta con rutas de navegación absolutamente diferentes a las visitadas en el pre test.

El diseño de esta investigación fue intrasujetos, o sea grupos de usuarios que fueron objeto de una medición experimental con y sin manipulación de la variable independiente. Esto

permitiría elaborar una comparación entre los resultados del pre y post test en cada grupo participante. Esta comparabilidad en las mediciones permitió un mayor rango de validez interna, dado que serían los mismos grupos de individuos quienes serían sometidos a dos tipos de tratamientos experimentales.

El diseño, a la vez, permitió el análisis intersujetos entre el grupo experimental y de control. Este análisis permitiría establecer de qué manera los resultados obtenidos no estaban determinados por alguna cualidad específica de los sujetos estudiados (por ejemplo: la experiencia de navegación), sino que respondían a características más generales. Es decir, si elementos como la experiencia y frecuencia de uso de Internet incidirían o no en la relación entre las variables estudiadas.

Todos los elementos hasta aquí indicados contribuyeron a disminuir las posibles explicaciones alternativas (proveniente de las variables perturbadoras) y neutralizar potenciales procesos extraños que modificaran a alguno de los grupos en estudio. Cada uno de los puntos aquí especificados fue incorporado en el diseño con el fin de fortalecen la validez interna de esta investigación.

En cuanto a la validez externa (posibilidad de generalización de los resultados) ésta tendrá valor siempre y cuando se realicen investigaciones homólogas, utilizando los mismos instrumentos, variables y estímulos en contextos idénticos. Estos se traduce en hacer un estudio sobre usuarios de iguales características (sociodemográficas, educativas, culturales, entre otras) y en un contexto similar al escogido para este estudio.

Dada las complejidades que implica en las investigaciones sociales replicar escenarios idénticos e individuos de características iguales es recomendable evaluar este experimento sujeto a las particularidades propias del contexto donde se aplica (fundamento esencial de la usabilidad). Tal como se indicó en el capítulo “Usabilidad-Arquitectura Información” ([ver 1.5.3.3.2](#)), la validez externa de la investigación más que estar determinada por el tamaño de la muestra, estará sujeta al contexto de uso que se quiera estudiar y el modo en que éste es registrado.

[La generalización] queda demostrada sólo a propósito de las condiciones específicas que el grupo experimental y el de control tienen en común, es decir, sólo en la relación con grupos sometidos a pre test, pero de determinada edad, inteligencia, situación socioeconómica, región geográfica, momento histórico, conjunción estelar, orientación del campo magnético, presión barométrica, nivel de radiaciones gamma, etcétera. Desde el punto de vista lógico no podemos generalizar más allá de dichos límites; es decir que no lo podemos generalizar de modo alguno. Pero tratamos de hacerlo conjeturando leyes y verificando algunas de dichas generalizaciones en otras condiciones no menos específicas pero diferentes (Campbell y Stanley, 1991, p.39).

Conocidas y, hasta cierto punto, válidas resultan las críticas sobre la artificialidad experimental que ocurren en los estudios de laboratorio. También se plantea que éstos pueden distorsionar el comportamiento de los sujetos participantes del experimento. Incluso se indica que los resultados no son aplicables a situaciones del llamado “mundo real”. Sin embargo, hay tres elementos al respecto que parece apropiado destacar:

Este experimento procuró desarrollarse en un entorno que resultara lo más normal posible para los sujetos participantes. Es decir, el lugar físico donde se aplicó la investigación fue el mismo que diariamente los estudiantes frecuentan; las computadoras que se utilizaron en los experimentos fueron las mismas que los alumnos emplean para trabajar e investigar todos los días, ya que el estudio se aplicó en las “salas de cómputo” de las respectivas facultades; quienes participaron de cada medición son los grupos de alumnos pertenecientes a un mismo nivel, aspecto que también contribuyó a aumentar la naturalidad del ambiente; el sitio web estudiado pertenecía a los recursos pedagógicos que la Universidad de Colima había puesto a disposición de los estudiantes, por tanto tampoco resultaba algo absolutamente desconocido. Finalmente, los tipos de navegaciones que se solicitaba realizar a los sujetos experimentales correspondían a las típicas búsquedas de información que hacen los alumnos,

ya que tenían relación con ubicar los contenidos que los profesores ponen en los portafolios digitales de cada materia ([ver 7.3.1](#)). Por tanto, si bien se entiende que la situación no corresponde a algo absolutamente habitual, especialmente por el hecho de la aplicación de la encuesta, tampoco se puede hablar de un estudio artificial.

El objetivo del experimento fue estudiar la existencia o no de una relación entre las variables señaladas. Aquello que se buscó conocer es de qué modo la alteración de una variable incidía en la otra. En caso de que este estudio respondiera a esta pregunta, entonces sería posible trabajar en la elaboración de un modelo que propusiera tendencias y relaciones entre los elementos analizados. Será tarea de posteriores investigaciones seguir avanzando en la búsqueda de estas tendencias en otros contextos e incluso en escenarios en los que no sea necesario establecer ningún tipo de manipulación.

Por último, y en relación con los dos puntos anteriores, el apartado metodológico de este estudio buscó describir de manera detallada cada una de las características de este estudio experimental, procurando no omitir ningún antecedente relevante, con el objeto de permitir a otros investigadores replicar la misma experiencia, u otra ligeramente alterada por diferentes variables o contextos, pero bajo los mismos principios; lo que posibilitará seguir avanzando en la consolidación de este campo en diferentes contextos de uso.

### **3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN:**

En el capítulo de presentación de los resultados se expondrá una síntesis de los principales datos y antecedentes obtenidos del experimento, éstos se presentan ordenados de la siguiente manera:

En primer lugar, se da a conocer el “índice de usabilidad” que establece los puntajes máximos y mínimos definidos -a través del cuestionario- para la medición de cada una de las dimensiones de la variable “grado de usabilidad”; en segundo lugar, se presenta un perfil general de antecedentes sobre los sujetos que participaron del experimento obtenido a través de pruebas estadísticas descriptivas; en tercer lugar, se exponen los datos analizados a través de pruebas aplicadas a muestras relacionadas y a muestras independientes; en cuarto lugar, se expone un análisis de correlaciones entre las dimensiones y la variable usabilidad, en quinto lugar se presenta una nueva variable llamada “usabilidad-2” que busca medir la usabilidad, pero de manera más sencilla y sensible; en sexto, y último lugar, se indican los resultados cualitativos obtenidos de las preguntas abiertas y de las preguntas de selección múltiple.

#### **3.1 Índice de usabilidad**

En el capítulo anterior se explicó el modo en que el instrumento de recolección de datos fue elaborado ([ver 2.4](#)) y las dimensiones y sub-dimensiones utilizadas para la medición de la variable estudiada “grado de usabilidad” ([ver 2.2.1](#)).

Este instrumento, constituido de 34 reactivos de autoevaluación (escala Likert), permite asignar puntajes a cada una de las dimensiones de la variable en estudio. Estos valores hicieron posible crear el “índice de usabilidad” que permitiría lograr uno de los objetivos específicos ([ver III.ii](#)) propuestos para la investigación, es decir “construir un instrumento que permita medir la percepción del ‘grado de usabilidad’ del sitio web en estudio”, desde las dimensiones de eficiencia, eficacia y satisfacción.

Una vez que se realizaron las modificaciones en los modelos de “organización de la información” –específicamente sobre el ancho y profundidad- en las estructuras hipertextuales del objeto de estudio ([ver V](#)), este “índice de usabilidad” permitiría medir de qué modo estas manipulaciones influenciaron la valoración del “grado de usabilidad”.

La utilización de este “índice de usabilidad” sería de utilidad, tanto para examinar los resultados obtenidos en el experimento, como para dimensionar con qué intensidad los sujetos valoraron cada una de las características analizadas del objeto de estudio. Por otra parte, este índice contribuyó a identificar si se cumplían las hipótesis propuestas para esta investigación. El procedimiento seguido para la construcción del índice de esta investigación fue el siguiente:

a) Primero se definió lo que se entendería por “grado de usabilidad” y por las tres dimensiones que la constituyen: eficiencia, eficacia y satisfacción ([ver 2.2.1](#)). Además, para cada una de estas dimensiones se establecieron subdimensiones que ayudarían a operacionalizar esta variable. Tal como se puede observar en el siguiente cuadro, eficacia quedó definida por las subdimensiones soporte de navegación y control de uso; eficiencia por contenido y rendimiento; y finalmente satisfacción por agrado de uso y facilidad de aprendizaje (ver Fig.LXV).

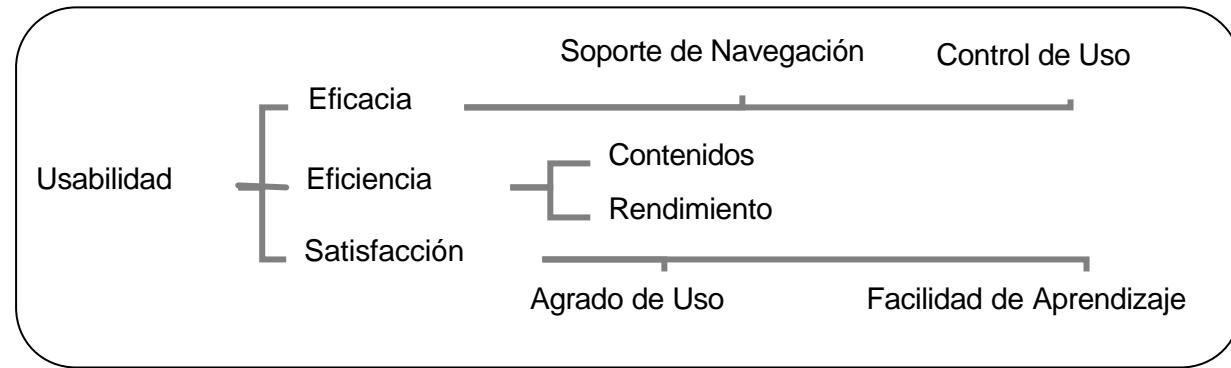


Figura LXV. Usabilidad: Dimensiones y subdimensiones

- b) Un segundo paso fue hacer una revisión documental de diferentes instrumentos de medición de usabilidad ([ver 1.5.4.2](#)) que evaluaran estas subdimensiones. Luego, se hizo una revisión de cada instrumento y se identificaron aquellos reactivos que permitiesen obtener información sobre estas subdimensiones.
- c) Los reactivos obtenidos de esta revisión fueron traducidos, redactados y agrupados por dimensiones para poder ser utilizados en el contexto de la investigación. Los procedimientos que se utilizaron para evaluar el instrumento fueron: una prueba piloto, una prueba de confiabilidad y de correlación entre los reactivos, lo que permitió seleccionar aquellos reactivos que ofrecían resultados que marcaran tendencia, evitando aquellos que tendieran a la media. Por este motivo, de los 81 reactivos reunidos inicialmente, se seleccionaron sólo 34.
- d) La distribución de reactivos por dimensión quedó constituida de la siguiente manera en el cuestionario final: Eficiencia sería medida con 11 reactivos, eficacia sería medida con 16 reactivos y satisfacción con 7 reactivos. Dicho de otra forma la variable "grado de usabilidad" sería medida a través de 34 reactivos como suma de las tres dimensiones ( $11+16+7=34$ ).
- e) En cuanto al valor que se le asignó a cada reactivo, el cuestionario utilizó la escala Likert, con puntuaciones de uno a cinco. Las posibilidades de respuesta que ofrecía el instrumento para cada reactivo eran las siguientes: *totalmente en desacuerdo*, para los resultados correspondía al valor o puntaje mínimo, que equivalió a 1 punto; *en desacuerdo*, tuvo un valor de 2 puntos; *indeciso*, tuvo un valor de 3 puntos; *de acuerdo*, tuvo un valor de 4 puntos y *totalmente de acuerdo*, tuvo el valor máximo de 5 puntos.
- f) Por este motivo, cada dimensión contaría con una serie de reactivos, pudiendo cada uno de ellos ser valorado con un puntaje mínimo de 1 y un máximo de 5 puntos. La suma de estos mínimos y máximos por dimensión, permitieron determinar el índice para evaluar la variable usabilidad en su totalidad, tal como lo indica el cuadro de resumen que aquí se presenta:

Índice del Grado de Usabilidad		
Dimensión	Valor Mínimo (Peor)	Valor Máximo (Mejor)
Eficiencia, 11 reactivos	11	55
Eficacia, 16 reactivos	16	80
Satisfacción, 7 reactivos	7	35
<b>Grado de Usabilidad</b> valor total, 34 reactivos	34	170

Figura LXVI. Índice del "grado de usabilidad" por reactivo

A continuación se describen los 34 reactivos que fueron utilizados para el cuestionario electrónico, éstos aparecen clasificados por dimensiones:

**Eficiencia**

He encontrado sin dificultad la información.  
La calidad de la información es óptima.  
El lenguaje utilizado me resulta familiar.  
La presentación de cada sección es apropiada.  
La extensión de la información es apropiada.  
Me parece clara la información del sitio.  
El porcentaje del total de información me resulta de utilidad.  
Cumple mis necesidades de información.  
Hace más fácil mi trabajo.  
Permite desarrollar las tareas rápidamente.  
La información obtenida justifica el esfuerzo invertido.

**Eficacia**

Los colores sí ayudan a ordenar la información.  
El menú sí ayuda a encontrar la información.  
La cantidad de información por ventana me parece apropiada.  
Las imágenes facilitan el acceso a la información.  
La organización de la información es clara.  
"En este sitio encuentro lo que necesito".  
La ubicación de la información hace que sea fácil encontrarla.  
Se indica con claridad la información institucional.  
Se indica con claridad cuando el usuario comete errores.  
Se indica con claridad las tareas que no se pueden utilizar.  
Es fácil retroceder.  
Consigo un alto grado de control sobre el sitio al utilizarlo.  
El sitio se adapta a los usos que requiero.  
Me parece predecible el modo en que se organiza la información.  
Utilizar este sitio me sirve porque es efectivo.  
Se valora la retroalimentación del usuario.

**Satisfacción**

Me resulta confiable la forma en que se presenta esta institución.  
Me satisface cómo se organiza la información.  
Usaría el sistema frecuentemente.  
La interacción me pareció fácil y clara.  
Me parece un sitio para recomendar.  
Requiero poco tiempo para aprender a navegarlo.  
Logré un alto grado de conocimiento de como utilizar el sitio.

Figura LXVII. Reactivos de la encuesta

A medida que en este capítulo se vayan presentando las tablas y gráficos con los resultados, se adjuntará el siguiente cuadro (Fig.LXVIII), que es una síntesis de la tabla "Índice del grado de usabilidad por reactivo" (Fig.LXVI). El objetivo es facilitar la comprensión del lector de cada una de las tablas de resultados que se presentan posteriormente.

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Figura LXVIII. Síntesis del índice de usabilidad

### 3.2 Perfil de los usuarios

A continuación se presenta una tabla de resumen de los sujetos participantes, obtenido de la aplicación de análisis estadísticos descriptivos. Aquí se observan las principales características de cada una de los grupos del experimento, además de otros antecedentes sobre sus hábitos de uso de la computadora y de Internet.

#### 3.2.1 Edad, uso de la computadora y uso de Internet

En el siguiente cuadro de datos generales se pueden observar y comparar algunas características de los grupos de Enfermería e Ingeniería-Telemática con información sobre edad; uso de la computadora y uso de Internet.

Clasificación a la que corresponde		Edad	Cuántos días a la semana usa la computadora	Cuántos días a la semana usa Internet
Enfermería	Media	19,6	4,2	3,7
	Mediana	19	5	3
	<b>Moda</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
	Mínimo	17	1	0
	Máximo	25	7	7
Ingeniería-Telemática	Media	18,4	6,1	5,3
	Mediana	18	6,5	5
	<b>Moda</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
	Mínimo	17	3	2
	Máximo	31	7	7

Figura LXIX. Perfil de los usuarios

En este cuadro se puede ver que la moda de edad de Enfermería es de 19 años y las edades de los sujetos de este grupo fluctuaron entre 17 y 25 años. En Ingeniería-Telemática, la moda fue de 18 y las edades fluctuaron entre 17 y 31 años.

Con respecto a cuántos días a la semana utiliza la computadora cada grupo, los resultados muestran que en Enfermería la moda de días es 5, mientras que en Ingeniería-Telemática es 7 días, o sea toda la semana. Pero la diferencia es mucho más significativa cuando se compara que el valor que más se repite con respecto a la cantidad de días de la semana que utiliza Internet en Enfermería es de 3 días, en cambio para Ingeniería-Telemática la moda es de 7 a la semana. En cuanto a las modas, se puede plantear que el uso de Internet en el grupo Ingeniería-Telemática (“experto”) es más del doble que en Enfermería (“no experto”).

A continuación se presentan gráficos de barra con el objeto de representar visualmente la diferencia de uso de la computadora y de Internet de cada uno de los grupos participantes:

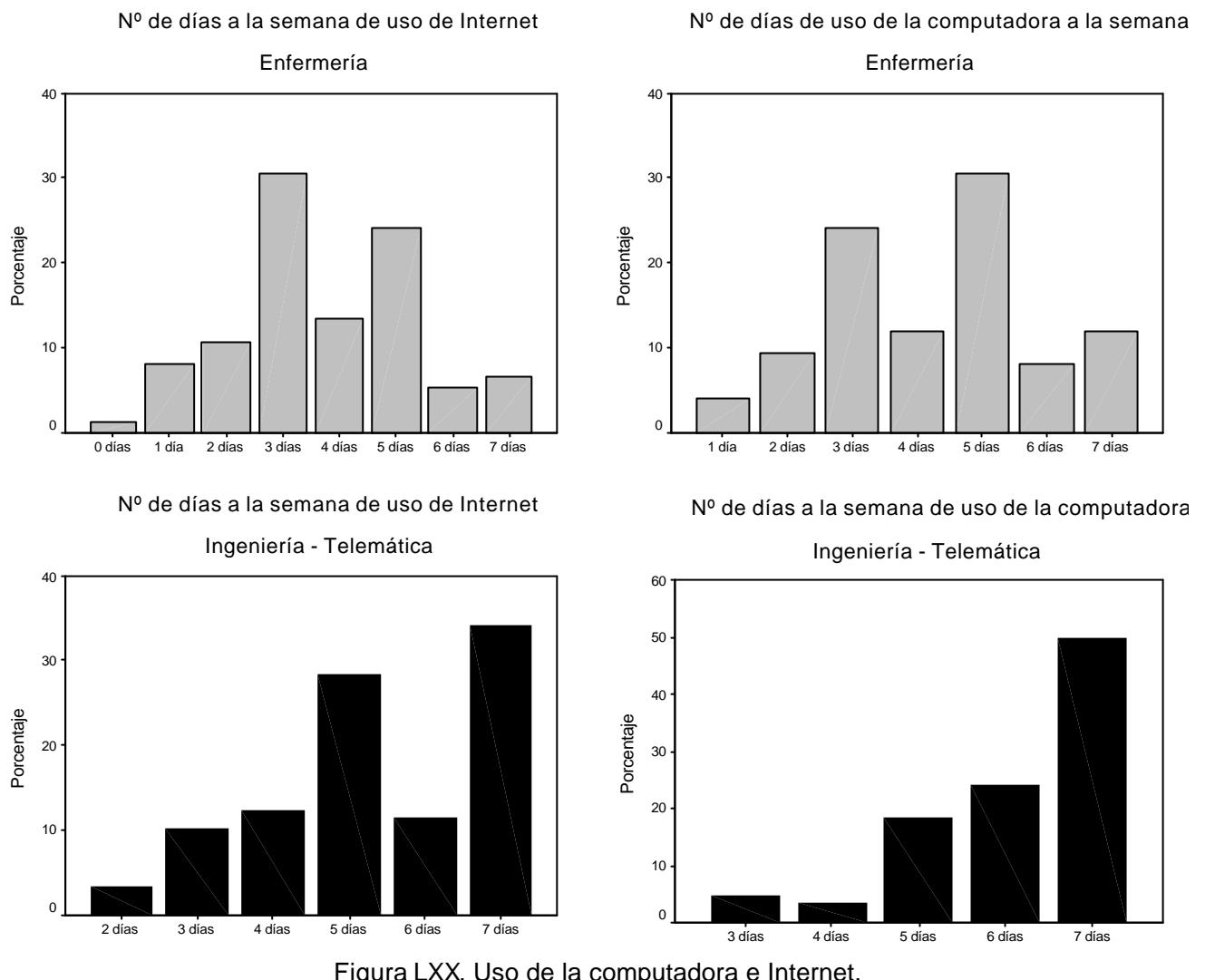


Figura LXX. Uso de la computadora e Internet.

Los gráficos de barra grises representan el perfil de los sujetos participantes de Enfermería y los gráficos de barra negros representan al grupo de Ingeniería-Telemática. Con respecto al uso de Internet (gráficos de la izquierda) se observa como los resultados de Ingeniería-Telemática se concentran en el valor más alto (7 días), mientras que la tendencia de uso de Internet en Enfermería es más moderada (se concentra entre 3 y 5 días).

Una tendencia similar se observa en los gráficos del costado derecho, donde la gran mayoría de sujetos de Ingeniería-Telemática utilizan la computadora todos los días de la semana, mientras que los participantes de Enfermería lo hacen sólo entre 3 y 5 días a la semana.

### 3.2.2 Género de los usuarios

A continuación se presenta un cuadro de resumen y un gráfico que hacen referencia a la representación de los géneros en cada uno de los grupos participantes:

Clasificación a la que corresponde	Género	Frecuencia	Porcentaje válido
Enfermería	Masculino	11	14,7
	Femenino	64	85,3
	Total	75	100
Ingeniería-Telemática	Masculino	68	77,3
	Femenino	20	22,7
	Total	88	100

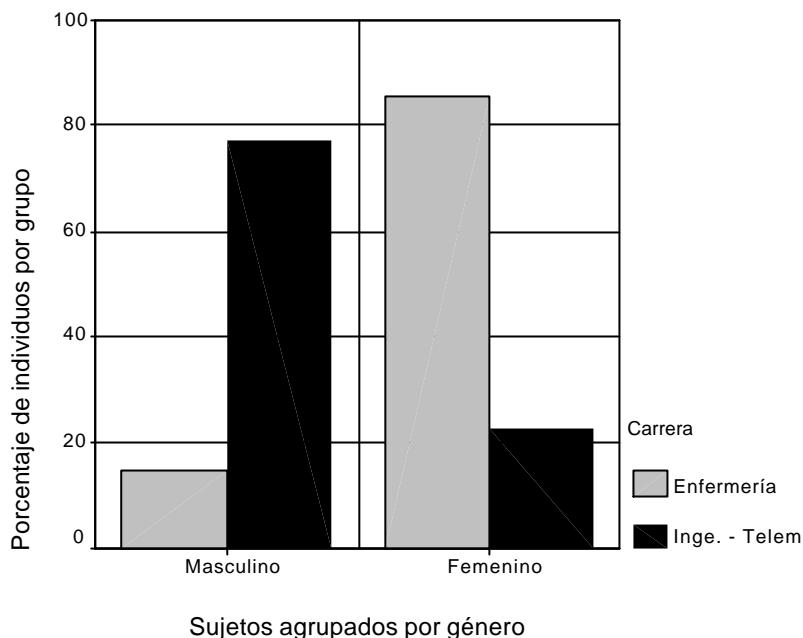


Figura LXXI. Género por grupo, tabla y gráfico

El gráfico representa la desigual distribución de géneros en cada uno de los grupos. En Enfermería 85% de los miembros son mujeres y 14% son hombres. En cambio, en Ingeniería-Telemática ocurre una tendencia opuesta, 22% de los miembros son mujeres y 77% son hombres. La cantidad de mujeres de la muestra de Enfermería es muy superior a la de hombres, por el contrario, en Ingeniería-Telemática el porcentaje de hombres es varias veces superior al de mujeres.

Esta notoria diferencia entre la cantidad de mujeres en uno y otro grupo (85% en Enfermería y 22% en Ingeniería-Telemática) será considerada para el análisis de los resultados, con el objeto de identificar si el género produce algún tipo de desigualdad o alteración.

Por ello, además de los resultados de cada grupo según sus conocimientos en el uso de las tecnologías (“experto” y “no experto”), se hará un análisis de los sujetos agrupados por género. De este modo se verificará si existen diferencias entre los resultados de los grupos clasificados por conocimientos en el uso de la Informática y por género.

Esto permitirá determinar si las supuestas diferencias entre grupos (“experto” y “no experto”), en la valoración que hacen los sujetos sobre el “grado de usabilidad” (segunda hipótesis de investigación), se debe a sus conocimientos en el uso de la Informática o tiene relación también con la diferencia en la distribución de hombres y mujeres en cada uno de los grupos ([ver 3.2.2](#)).

### **3.3 Análisis estadístico de las pruebas**

El estadístico de contraste empleado para el análisis de esta investigación fue t de Student. Éste se utiliza para comparar las medias de dos grupos en una variable dependiente y permitirá identificar si la hipótesis nula (“ $H_0$ ”) se puede rechazar o no. Para este estudio, la prueba t de Student se aplicó sobre muestras relacionadas (es decir un mismo grupo en dos tiempos diferentes) y sobre muestras independientes (comparación entre dos grupos).

Con el objeto de corroborar los resultados de las pruebas paramétricas, también se adjuntan los resultados de las pruebas no paramétricas: prueba de Wilcoxon (para muestras relacionadas) y prueba de Mann-Whithney (para muestras independientes).

Estas pruebas de contraste permitirán aplicar los cálculos estadísticos sobre las muestras independientes y sobre las muestras relacionadas, con el fin de realizar análisis intra e intersujetos. En ambos casos la “p” (nivel de significación) asociada al estadístico t de Student deberá ser igual o menor a .05 para poder rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis de investigación.

**Hipótesis nula:** tal como se indicó previamente ([ver 2.1.2](#)), la “ho” consiste en que no existen relaciones estadísticamente significativas ni entre las variables estudiadas, ni tampoco entre los grupos participantes. Es decir, que la “organización de la información” no produce efectos significativos sobre el “grado de usabilidad”.

### 3.3.1 Muestras Relacionadas.

En primer lugar, se realizó una prueba de muestras relacionadas. Ésta existe cuando los sujetos que forman las muestras son los mismos (permite realizar el análisis intrasujetos), es decir cada grupo evalúa su interacción con el sistema en dos tiempos: pre y post test. Sirve para realizar la comparación (e identificar las diferencias) de medias sobre un mismo sujeto expuesto a dos variables (en este caso presencia o ausencia de la “organización de la información”), medidas en un pre y post test.

Esta prueba es capaz de determinar si la diferencia entre las medias es estadísticamente significativa ( $p=<.05$ , es decir igual o menor que .05). La aplicación de este análisis permitirá identificar si se cumple la hipótesis de investigación central del experimento, descrita a continuación:

**Primera hipótesis de investigación:** existe una relación positiva entre la “organización de la información” y el “grado de usabilidad” determinada por los grupos participantes, en un contexto específico. De esto se entiende, que al modificar la variable experimental (“organización de la información” del sitio web), el “grado de usabilidad” definido por sus grupos participantes aumentará utilizando el “modelo de organización de la información ancho” y disminuirá utilizando el “modelo de organización de la información profundo”.

A continuación se presentan histogramas por grupo de las diferentes dimensiones de la variable. Los gráficos están ordenados en pares de manera que se pueda observar las diferencias o similitudes entre el pre y el post test de cada una de las dimensiones, junto a los gráficos se anexa el respectivo índice numérico a fin de poder dimensionar las puntuaciones registradas.

#### 3.3.1.1 Muestras relacionadas (Enfermería)

Dentro de las pruebas relacionadas, se presenta a continuación un histograma de los resultados pre y post test para el grupo de Enfermería. Después del análisis de los seis histogramas de Enfermería, se analizarán las principales características.

##### 3.3.1.1.1 Histograma de resultados pre y post test

En esta parte se muestran los histogramas con los puntajes asignados por los participantes de Enfermería a cada una de las dimensiones (eficiencia, eficacia y satisfacción) de la variable “grado de usabilidad”, por tanto ofrecen información parcial de los cambios en la variable dependiente. Estos histogramas se presentan en parejas, con el objeto de poder comparar los resultados que se registraron en la primera y la segunda medición por grupo, izquierda y derecha respectivamente, además de ofrecer información sobre la desviación típica<sup>40</sup>.

<sup>40</sup> Medida de dispersión en torno a la media.

Los histogramas que se presentan a continuación, cruzan en su eje horizontal (X) los rangos de puntajes asignados a cada dimensión (establecido en el ya descrito “índice de usabilidad”, ver 3.1). En cuanto al eje vertical (Y), éste representa la frecuencia con que los sujetos escogieron dichos puntajes. Además, se acompaña un cuadro recordatorio con el puntaje mínimo y máximo del “índice de usabilidad” de cada una de las dimensiones evaluadas.

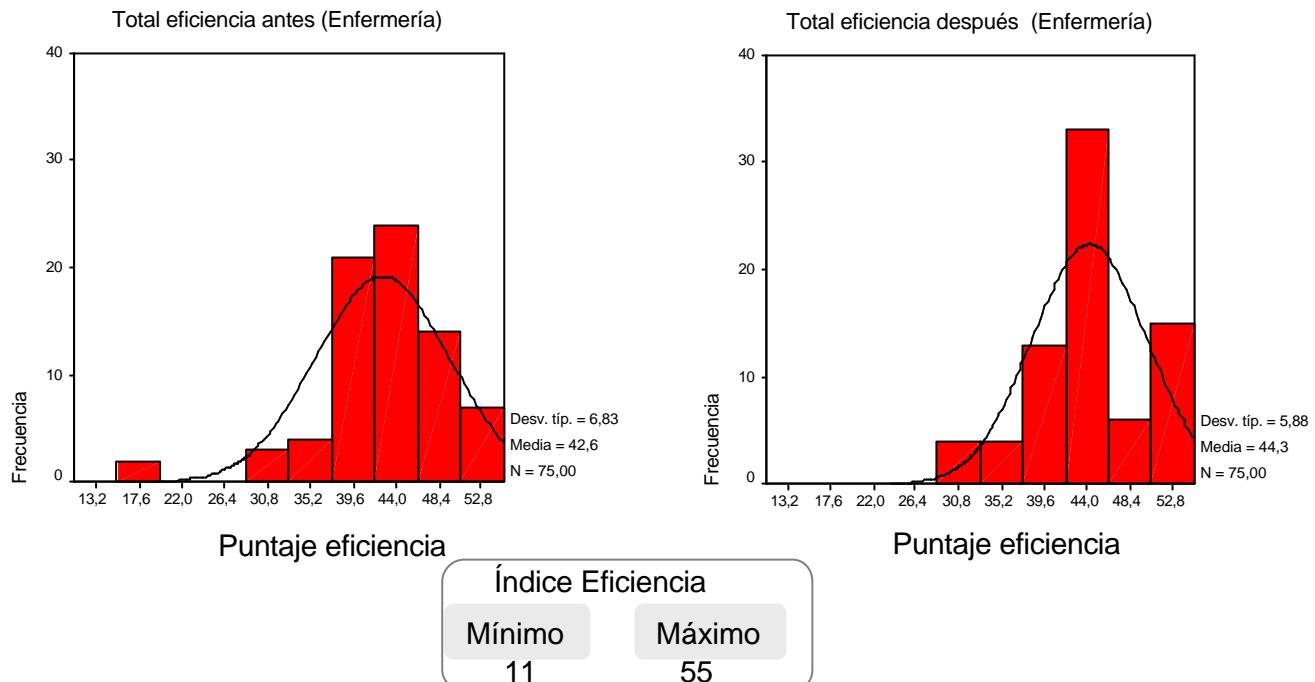


Figura LXXII. Histograma eficiencia. Enfermería

En el pre test de eficiencia, del grupo de Enfermería, (Fig. LXXII) se identifica un sesgo negativo: la mayoría de los datos está arriba del promedio, en este caso los resultados marcan una tendencia. En este primer histograma se puede observar que la desviación típica disminuye en el post test (de 6,8 a 5,8), en cambio, se registra un aumento de la media en la segunda medición (de 42,6 a 44,3). Es decir, los participantes de Enfermería evaluaron mejor el segundo sitio y tuvieron mayor homogeneidad en sus respuestas.

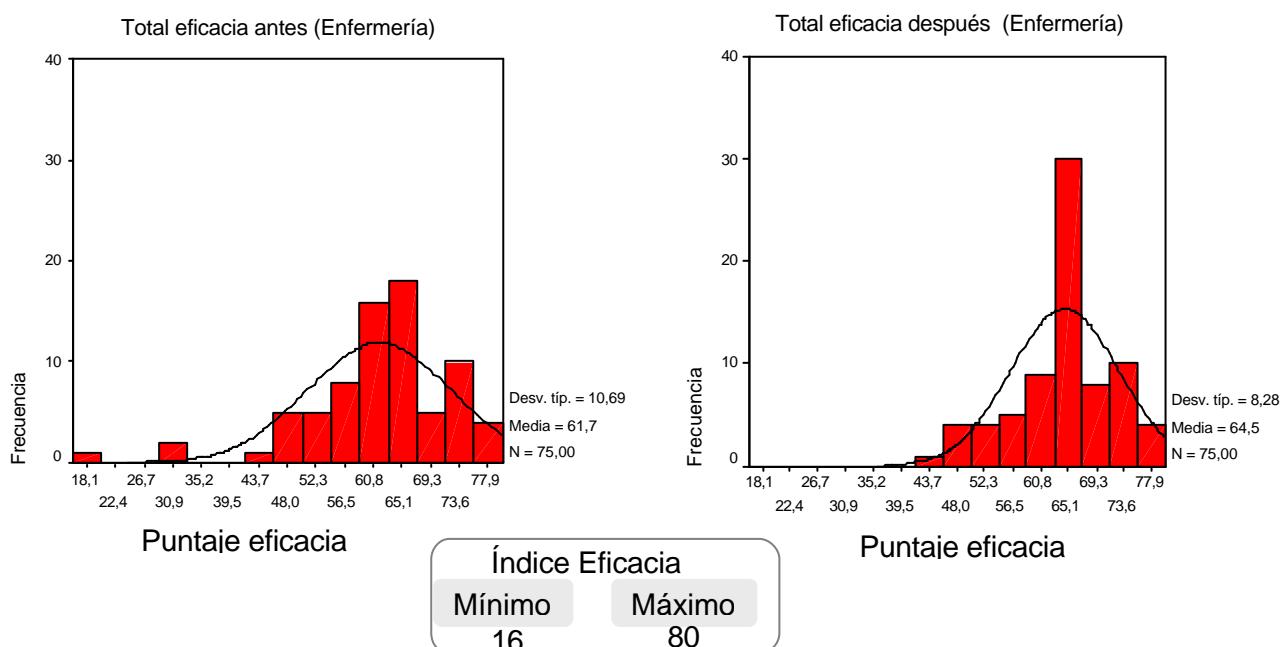


Figura LXXIII. Histograma eficacia. Enfermería

En el pre test de eficacia del grupo de Enfermería (Fig. LXXIII), se identifica un sesgo negativo: la mayoría de los datos está arriba del promedio, en este caso los resultados marcan una tendencia. Se observa que en eficacia ocurre lo mismo que en eficiencia, en el post test disminuye la desviación típica (de 10,6 a 8,2) y por tanto los resultados son más homogéneos. Al mismo tiempo se registra un aumento en la media de valoración sobre eficacia (de 61,7 a 64,5).

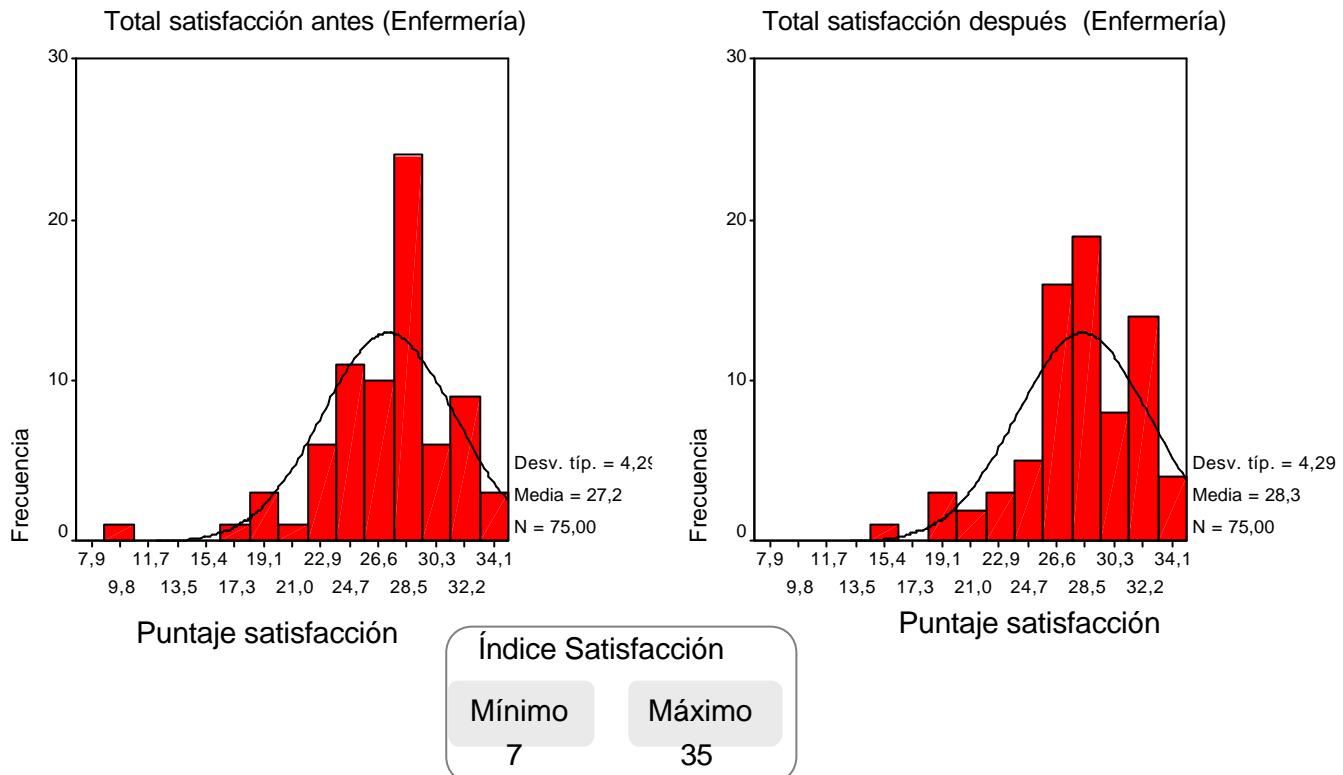


Figura LXXIV. Histograma satisfacción. Enfermería

En la valoración hecha por el grupo de Enfermería a la dimensión de satisfacción (Fig. XXIV), se identifica que no se producen variaciones en la desviación típica entre el pre y el post test (4,2 constante). Sin embargo, la media aumenta en el post test (de 27,2 a 28,3), por tanto hay consenso en los sujetos de que mejora la dimensión satisfacción en la segunda medición.

En términos parciales se puede plantear que las medias de las tres dimensiones aumentan en el post test, lo que guarda relación con lo propuesto en la primera hipótesis de investigación, que hace referencia a que los puntajes de “grado de usabilidad” se incrementan al mejorar los modelos “organización de la información” (es decir al aumentar su ancho y disminuir la profundidad de su estructura). En cuanto a la desviación típica, ésta disminuyó en el post test de eficiencia y eficacia, por lo que se puede plantear que sus resultados fueron más homogéneos. En cambio, esta desviación se mantuvo constante en la valoración de la satisfacción.

### 3.3.1.1.2 Estadísticos de muestras relacionadas

A continuación se presenta un cuadro con el promedio de los puntajes registrados por los participantes de Enfermería en el pre y en el post test, además se indican la desviación típica y el error típico de la media.

### Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típica.	Error típ. de la media
Par 1 Total eficiencia antes	42.6133	75	6.8337	.7891
	44.2533	75	5.8750	.6784
Par 2 Total eficacia antes	61.6533	75	10.6929	1.2347
	64.5200	75	8.2811	.9562
Par 3 Total satisfacción antes	27.2000	75	4.2933	.4957
	28.2533	75	4.2936	.4958
Par 4 puntaje total general antes	131.4667	75	20.2987	2.3439
	137.0267	75	17.5245	2.0236

a. clasificación a la que corresponde = Enfermería

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Figura LXXV. Estadísticos muestras relacionadas. Enfermería

La comparación entre medias de puntajes asignados a la variable dependiente antes y después de la manipulación de la “organización de la información” que se observa en el cuadro, muestra como el grupo de Enfermería registró puntajes más altos en el post test, en cada una de las dimensiones. Si bien este resultado es parcial, ya que no explica por sí solo a la prueba de muestras relacionadas, permite percibir como aumenta el “índice de usabilidad” definido por los participantes de Enfermería de la primera a la segunda medición. Por otra parte, también se puede identificar que los resultados de los participantes son más homogéneos (menor desviación estándar) en el post test de eficiencia y eficacia, mientras que en la valoración de la satisfacción se mantiene prácticamente sin variación.

Con respecto a la primera hipótesis de investigación se identifica un aumento del puntaje total, del pre al post test, (de 131 a 137), teniendo en cuenta que el valor máximo de este puntaje es de 170, tal como lo indica el “índice de usabilidad”. Esto hace referencia a un impacto positivo de la “organización de la información” (aumento del ancho y disminución de la profundidad de su estructura) en la valoración del “grado de usabilidad”, por parte del grupo de Enfermería.

#### 3.3.1.1.3 Prueba de muestras relacionadas

El cuadro que aquí se presenta ofrece los resultados de la prueba de muestras relacionadas. Esto significa que compara los promedios de dos variables que son representadas en un mismo grupo, en este caso Enfermería (grupo “no experto”), y los valores que éstos definieron sobre el “grado de la usabilidad” en dos momentos diferentes (pre y post test), ofreciendo resultados parciales sobre esta prueba.

Muestra de Enfermería	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (unilateral)			
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia							
				Inferior	Superior						
Pares											
Par 1 Total eficiencia antes - Total eficiencia después	-1.6400	6.1636	.7117	-3.0581	-.2219	2.304	74	.024			
Par 2 Total eficacia antes - Total eficacia después	-2.8667	8.9448	1.0329	-4.9247	-.8087	2.775	74	.003			
Par 3 Total satisfacción antes - Total satisfacción después	-1.0533	4.0700	.4700	-1.9897	-.1169	2.241	74	.014			
Par 4 Puntaje total general antes - puntaje total general después	-5.5600	16.4146	1.8954	-9.3367	-1.7833	2.933	74	.002			

Figura LXXVI. Prueba de muestras relacionadas. Enfermería

En este cuadro (Fig. LXXVI) es posible observar que existe una diferencia significativa ( $p=<.05$ , es decir igual o menor que .05) entre las valoraciones registradas en el pre y post test. Se rechaza el cumplimiento de la hipótesis nula, puesto que la probabilidad asignada es igual o inferior a .02 (es decir, 2 de cada 100 casos). Con esta prueba t de Student se observa que la variable “grado de usabilidad” mejora significativamente como resultado de la manipulación en la variable “organización de la información”, lo que permite comprobar el cumplimiento de la primera hipótesis propuesta para este estudio en el grupo de Enfermería.

### 3.3.1.2 Muestras relacionadas (Ingeniería – Telemática)

#### 3.3.1.2.1 Histograma de resultados pre y post test

A continuación se expone una representación gráfica de la distribución de los puntajes que los sujetos de Ingeniería – Telemática registraron en cada una de las dimensiones (eficiencia, eficacia y satisfacción), en las diferentes mediciones (pre y post test), por tanto estos cuadros ofrecen información parcial de los cambios en la variable dependiente (“grado de usabilidad”).

Tal como se explicó para los histogramas de Enfermería, éstos están conformados de la siguiente manera: cruzan en su eje horizontal (X) el puntaje registrado de cada dimensión y el eje vertical (Y) marca la frecuencia con que se escogieron dichos puntajes.

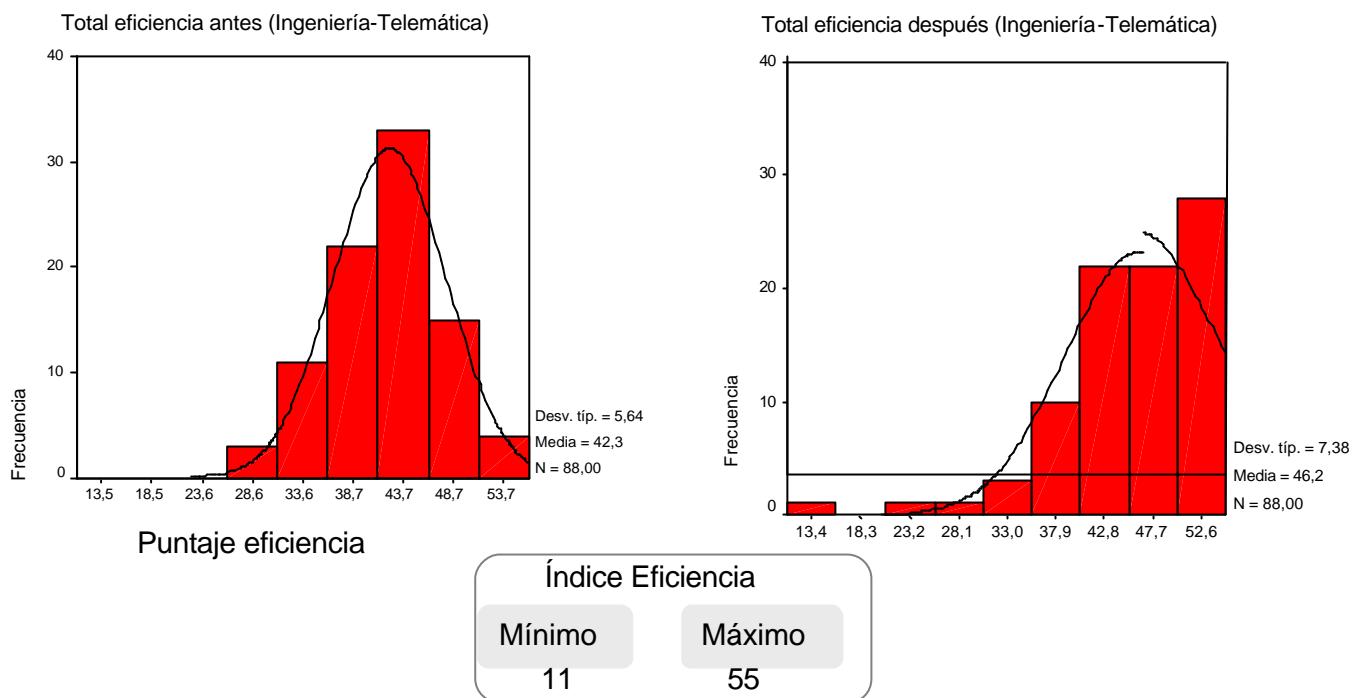


Figura LXXVII. Histograma eficiencia. Ingeniería-Telemática.

Con respecto a la evaluación sobre eficiencia que hacen los grupos de Ingeniería – Telemática antes y después de la modificación de la variable independiente, se puede observar (Fig. LXXVII) que en el pos test la desviación típica aumenta (de 5,6 a 7,3) y la media también aumenta (de 42,3 a 46,2). Dicho de otro modo, aumentan los puntajes sobre la eficiencia, pero también se hacen más dispersos. En el post test (gráfico de la derecha) se identifica un sesgo negativo: la mayoría de los datos está arriba del promedio, en este caso los resultados marcan una tendencia.

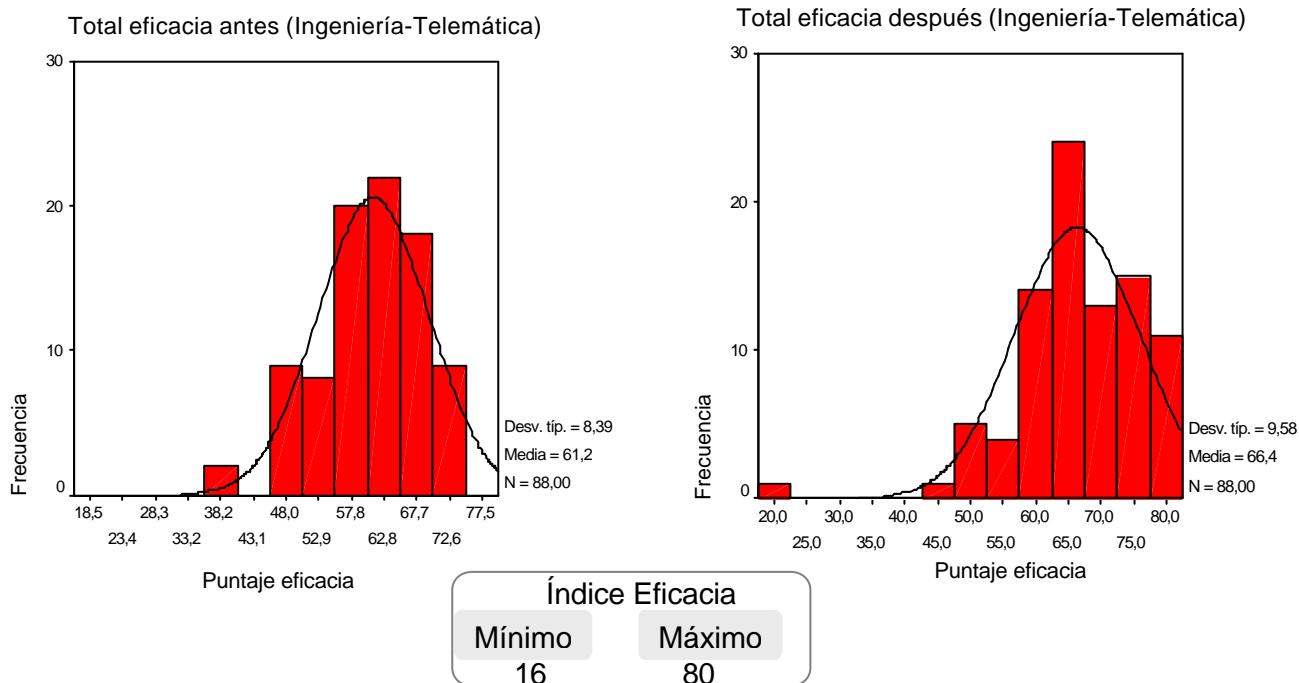


Figura LXXVIII. Histograma eficacia. Ingeniería-Telemática.

En la comparación de los histogramas de Ingeniería – Telemática sobre los puntajes asignados a la eficacia del sistema (Fig. LXXVIII), se puede observar que ocurre algo similar que en el gráfico anterior, la desviación típica aumenta (de 8,3 a 9,5) y también lo hacen los

puntajes promedio (de 61,2 a 66,4). Es decir, mejora la valoración sobre esta dimensión, pero los puntajes son menos homogéneos.

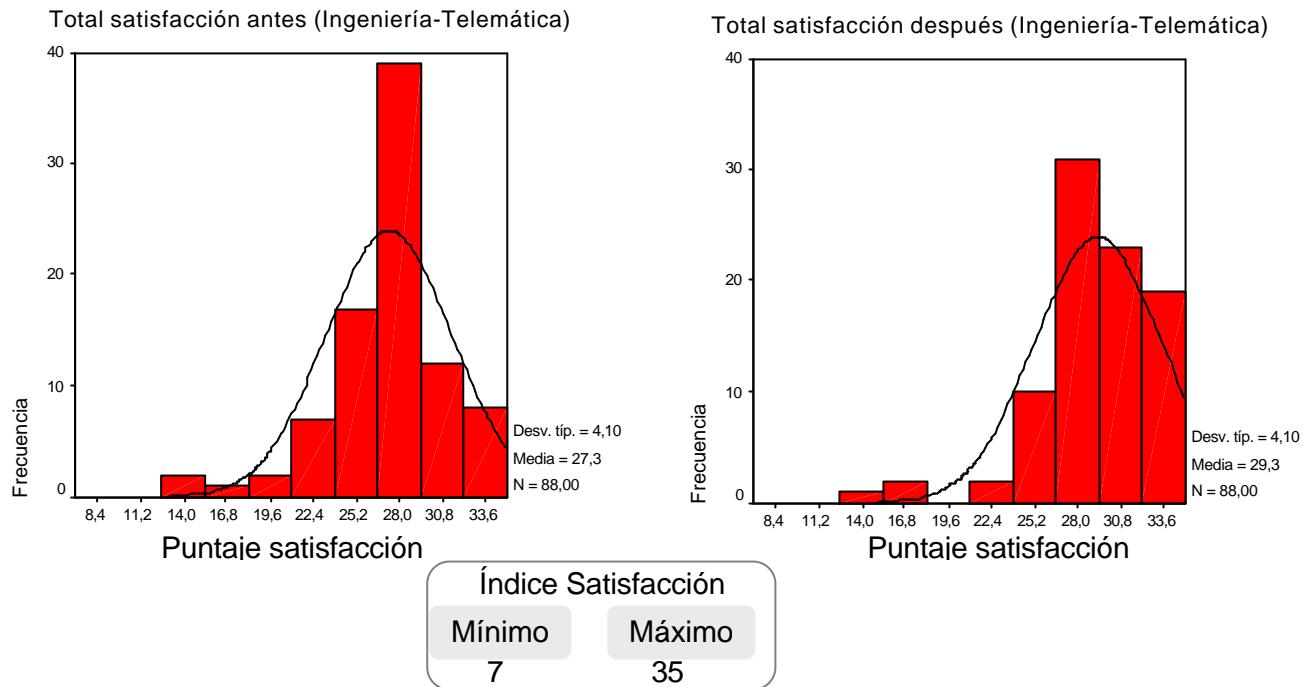


Figura LXXIX. Histograma satisfacción. Ingeniería-Telemática

Finalmente, en cuanto a los puntajes asignados por los participantes de Ingeniería-Telemática a la dimensión satisfacción (Fig. LXXIX), el promedio mejora en la segunda medición (de 27,3 a 29,3). Sin embargo, la desviación típica del histograma de satisfacción en Ingeniería – Telemática se mantiene constante de la primera a la segunda medición. Por tanto, mejora la evaluación de satisfacción en la segunda medición y no hay variaciones en la homogeneidad de las respuestas.

Tal como los resultados vistos en Enfermería, se observa que en Ingeniería – Telemática, las medias de los puntajes del post test aumentan en cada una de las tres dimensiones. En cambio, a diferencia del grupo de Enfermería, ocurrió que los participantes del “grupo de expertos” tuvieron una desviación típica mayor en el post test, en las dimensiones de eficiencia y eficacia, manteniéndose constante con respecto a las respuestas registradas sobre satisfacción.

### 3.3.1.2.2 Estadísticos de muestras relacionadas

Como se hizo para el grupo de Enfermería ([ver 3.3.1.1.2](#)), aquí se presenta un cuadro que compara los promedios registrados por los sujetos de Ingeniería – Telemática en el pre y en el post test y ofrece también información sobre la desviación típica y el error típico de la media.

### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típica	Error típica de la media
Par 1	Total eficiencia antes	42.3409	88	5.6403	.6013
	Total eficiencia después	46.1818	88	7.3774	.7864
Par 2	Total eficacia antes	61.1705	88	8.3943	.8948
	Total eficacia después	66.3636	88	9.5763	1.0208
Par 3	Total satisfacción antes	27.3295	88	4.1014	.4372
	Total satisfacción después	29.3295	88	4.1042	.4375
Par 4	puntaje total general antes	130.8409	88	16.6318	1.7730
	puntaje total general después	141.8750	88	20.1054	2.1432

a. clasificación a la que corresponde = Ingeniería-Telemática

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Figura LXXX. Estadísticos muestras relacionadas. Ingeniería-Telemática

La comparación en las medias de los puntajes asignados por los sujetos de Ingeniería-Telemática, muestra que los valores aumentaron, y por tanto mejoraron en la segunda medición cuando se intervino el modelo de “organización de la información”. Si bien esto ofrece antecedentes que sólo representan parcialmente los resultados totales de la prueba de muestras relacionadas, se observa que existe una clara orientación de los resultados a corroborar la hipótesis principal de la investigación. La diferencia con el grupo anterior es que el de “expertos” registra una mayor dispersión en los resultados del segundo test.

Además, se puede plantear que se identifica un aumento del puntaje total en el post test. Los valores suben de 130 en el pre test a 140 en el post test. Esto hace referencia a un impacto positivo de la “organización de la información” (es decir más ancho y menos profundidad de la estructura) sobre la valoración del “grado de usabilidad” en el grupo “experto”.

#### 3.3.1.2.3 Prueba de muestras relacionadas

El cuadro de diferencias relacionadas que se presenta a continuación, compara los promedios de las dimensiones de eficiencia, eficacia y satisfacción, además de la variable “grado de usabilidad” (puntaje total), registrados por el grupo de Ingeniería – Telemática, entre el pre y el post test.

Muestra de Ingeniería - Telemática	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (unilateral)			
	Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia							
				Inferior	Superior						
Pares											
Par 1 Total eficiencia antes - Total eficiencia después	-3.8409	6.7430	.7188	-5.2696	-2.4122	5.343	87	.0004 <sup>41</sup>			
Par 2 Total eficacia antes - Total eficacia después	-5.1932	9.6011	1.0235	-7.2275	-3.1589	5.074	87	.0004			
Par 3 Total satisfacción antes - Total satisfacción después	-2.0000	4.4696	.4765	-2.9470	-1.0530	4.198	87	.0004			
Par 4 Puntaje total general antes - puntaje total general después	-11.0341	18.2218	1.9424	-14.8949	-7.1733	5.681	87	.0004			

Figura LXXXI. Prueba de muestras relacionadas. Ingeniería-Telemática

En la prueba de muestras relacionadas (del grupo de Ingeniería – Telemática, Fig. LXXXI) en el pre y post test se puede observar que en la columna del extremo derecho la probabilidad asignada (o nivel de significación) es menor a .05, o sea 5 de 100 casos, lo que permite rechazar la “*h<sub>0</sub>*” y corroborar el cumplimiento de la primera hipótesis de este estudio. Es decir, que existe una diferencia significativa ( $p < .05$ , es decir igual o menor que .05) entre ambas mediciones del “grado de usabilidad”, producto de la manipulación de la variable independiente.

Si bien estos resultados son parciales, puesto que dan cuenta sólo del grupo de Ingeniería – Telemática, hay que considerar que esto también ocurre con los sujetos de Enfermería, por lo que se puede hablar del cumplimiento general de la primera hipótesis de investigación en ambos grupos (Enfermería e Ingeniería – Telemática). Dicho de otra manera, se observa que la intervención de la variable independiente (“organización de la información”) produce diferencias significativas en la variable dependiente (“grado de usabilidad”) tanto en el grupo de “expertos” como en el de “no expertos”.

<sup>41</sup> Cada vez que los resultados obtenidos tuvieron 3 o más decimales cero después de la coma, se puso el valor 0,0009. En este caso, por ser una significancia unilateral este valor 0,0009, fue dividido en dos (0,0009/2=0,0004)

**Prueba no paramétrica de Wilcoxon, para corroborar resultados.****Estadísticos de contraste: Experto- No experto<sup>b</sup>**

Clasificación a la que corresponde		Puntaje total genera después - puntaje general	Total eficiencia después - Total eficiencia antes	Total eficacia después Total antes	Total satisfacción después - satisfacción antes
Enfermería	Z Sig. asintót. (unilateral)	-2,608 <sup>a</sup> .004	-2,000 <sup>a</sup> .022	-2,446 <sup>a</sup> .007	-2,014 <sup>a</sup> .022
Ingeniería Telemática	Z Sig. asintót. (unilateral)	-5,703 <sup>a</sup> .0004	-5,227 <sup>a</sup> .0004	-5,354 <sup>a</sup> .0004	-4,359 <sup>a</sup> .0004

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tal como se puede observar en esta tabla, los datos obtenidos de esta prueba **no paramétrica de Wilcoxon** coinciden con los resultados arrojados por la prueba de Student para muestras relacionadas. Es decir, sí se registran diferencias significativas tanto en el grupo “experto” como en el “no experto”. La diferencia en la valoración del “grado de usabilidad” de cada grupo clasificados por “experto” y “no experto” tiene una  $p=.0004$  y  $p=.004$ , respectivamente. Estos niveles de significancia identificados en cada uno de los grupos permite rechazar la “ $H_0$ ” y plantear que en ambos se producen diferencias estadísticamente significativas en la valoración del “grado de usabilidad”, al intervenirse la variable independiente (“organización de la información”). Este análisis corrobora lo expuesto en la prueba paramétrica entre los grupos “experto” y “no experto”.

Figura LXXXII. Prueba de Wilcoxon. Enfermería e Ingeniería-Telemática

### 3.3.1.3 Muestras relacionadas comparadas (Enfermería e Ingeniería – Telemática)

#### 3.3.1.3.1 Correlaciones de muestras relacionadas

A continuación se presentan cuadros de correlaciones que permiten corroborar que existen diferencias significativas entre el antes y el después de la manipulación experimental de la variable independiente.

En primer lugar, se observa el cuadro de correlaciones del grupo de Ingeniería – Telemática, que ofrece información sobre los puntajes de cada una de las dimensiones y sobre la valoración del “grado de usabilidad” en el pre y post test:

**Correlaciones de muestras relacionadas<sup>a</sup>**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Total eficiencia antes y Total eficiencia después	88	.490	,001
Par 2	Total eficacia antes y Total eficacia después	88	.435	,001
Par 3	Total satisfacción antes y Total satisfacción después	88	.407	,001
Par 4	puntaje total general antes y puntaje total general después	88	.522	,001

a. clasificación a la que corresponde = Ingeniería-Telemática

Figura LXXXIII. Estadísticos de muestras relacionadas. Ingeniería-Telemática.

La correlación de consistencia que se mantiene entre el puntaje general de usabilidad antes y después de la manipulación de la variable independiente en el grupo de Ingeniería – Telemática es de .522. Además, se puede plantear que la correlación de mayor consistencia entre las dimensiones es la que se registra entre eficiencia antes y después.

En los resultados se puede observar que la significación es .001 en cada una de las tres dimensiones y en el “grado de usabilidad” (puntaje total general), con lo que se puede afirmar que la manipulación experimental realizada ha influido en los resultados cometiendo un error solamente del 1 por 1000. Con esto también se corrobora el cumplimiento de la primera hipótesis de esta investigación.

Aquí se presenta el mismo tipo de cuadro, pero con las correlaciones relacionadas del grupo de Enfermería:

**Correlaciones de muestras relacionadas<sup>a</sup>**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Total eficiencia antes y Total eficiencia después	75	.538	,001
Par 2	Total eficacia antes y Total eficacia después	75	.581	,001
Par 3	Total satisfacción antes y Total satisfacción después	75	.551	,001
Par 4	puntaje total general antes y puntaje total general después	75	.632	,001

a. clasificación a la que corresponde = Enfermería

Figura LXXXIV. Estadísticos de muestras relacionadas. Enfermería.

Al igual que en el grupo anterior, se puede observar que la significación es .001 en cada una de las dimensiones y en el “grado de usabilidad” (puntaje total general), con lo que se puede afirmar que la manipulación experimental realizada ha influido en los resultados cometiendo un error solamente del 1 por 1000. Por ello, en el grupo de Enfermería también se corrobora el cumplimiento de la primera hipótesis de esta investigación.

En cuanto a la correlación de consistencia que se mantiene entre el puntaje general de usabilidad antes y después de la manipulación de la variable independiente en el grupo de Enfermería es de .632. Por tanto, se puede plantear que esta correlación de consistencia que se mantiene entre las respuestas del pre y post test es mayor a la registrada en el grupo de

Ingeniería – Telemática, que es de sólo .522. De igual forma, se puede señalar que la correlación de mayor consistencia entre las dimensiones es la que se registra entre eficacia antes y después.

La combinación de estos cuadros de correlaciones de muestras relacionadas, del grupo de Ingeniería – Telemática y Enfermería ofrecen resultados generales sobre esta prueba estadística, que permiten comprobar si esta variable genera algún tipo de influencia en los resultados, además de ofrecer nuevos antecedentes para identificar el cumplimiento de la primera hipótesis de esta investigación.

### 3.3.1.3.2 Prueba de muestras relacionadas

A continuación se presentan dos gráficos de barra con información general sobre esta prueba. (Las barras de color gris representan al grupo de Enfermería y las de negro a Ingeniería – Telemática). En ellos es pueden observar los promedios de los puntajes con que cada uno de los grupos valoró las tres dimensiones y el total general de usabilidad en dos momentos diferentes (pre-post test).

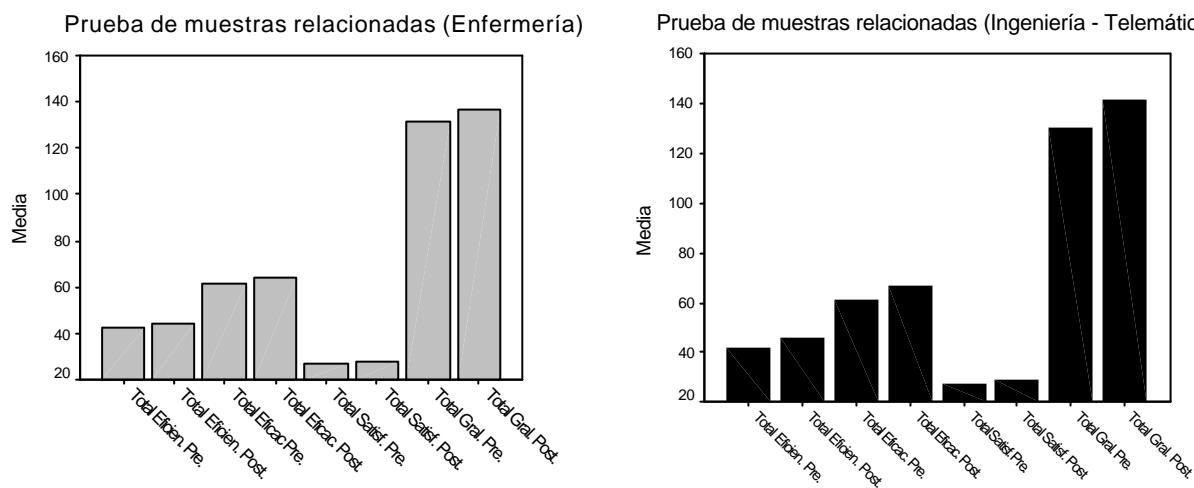


Figura LXXXV. Gráficos muestras relacionadas, comparadas. Conocimientos en el uso de la Informática

En ambos gráficos (Fig. LXXXV) se identifica que hubo una clara mejoría en la valoración del “grado de usabilidad”, una vez que ha sido intervenida la variable dependiente (“organización de la información”), en el post test. Con estos gráficos se representa el cumplimiento de la primera hipótesis de investigación, es decir se identifica una relación positiva entre la “organización de la información” (más ancho y menos profundidad en la estructura) y la valoración del “grado de usabilidad” determinada por diferentes grupos participantes.

### 3.3.2 Muestras Relacionadas (Género)

#### 3.3.2.1 Estadísticos y correlaciones para muestras relacionadas

Tal como se indicó en el análisis descriptivo del perfil de los usuarios ([ver 3.2](#)), la notoria diferencia entre la representación del género “femenino” en uno y otro grupo (85% en Enfermería y 22% en Ingeniería-Telemática), hace necesario realizar un análisis estadístico de los grupos clasificados no sólo por “expertos” y “no expertos” (Ingeniería-Telemática y Enfermería, respectivamente), sino que también en grupos “masculino” y “femenino”. Esto permitiría controlar y comprobar que esta variable no genera ningún tipo de influencia en los resultados.

En el cuadro que se presenta a continuación se comparan los promedios registrados por los sujetos del género “masculino” y “femenino” en el pre y en el post test. Además se entrega información sobre la desviación típica y el error típico de la media.

Estadísticos de muestras

Género			Media	N	Desviación típ.	Error típ. la media
Masculino	Par 1	Total eficiencia	42,506	79	6,004	,6755
		Total eficiencia	45,670	79	7,674	,8634
	Par 2	Total eficacia	61,278	79	8,995	1,012
		Total eficacia	65,696	79	10,041	1,129
	Par 3	Total satisfacción	27,139	79	4,286	,4823
		Total satisfacción	29,113	79	4,347	,4891
	Par 4	puntaje total antes	130,924	79	17,793	2,001
		puntaje total después	140,481	79	21,067	2,370
Femenino	Par 1	Total eficiencia	42,428	84	6,414	,6998
		Total eficiencia	44,940	84	5,833	,6365
	Par 2	Total eficacia	61,500	84	9,992	1,090
		Total eficacia	65,345	84	8,006	,8736
	Par 3	Total satisfacción	27,392	84	4,095	,4468
		Total satisfacción	28,571	84	4,093	,4466
	Par 4	puntaje total antes	131,321	84	18,970	2,069
		puntaje total después	138,857	84	17,047	1,860

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Figura LXXXVI. Estadísticos de muestras relacionadas. Género

La comparación en las medias de los puntajes asignados por los sujetos del género “masculino” y “femenino”, muestran que los valores aumentaron, y por tanto mejoraron en la segunda medición (post test) una vez que se intervino el modelo de “organización de la información” del sitio estudiado, tanto en hombres como en mujeres. Estos datos parciales vuelven a coincidir con los análisis anteriores y corroboran el cumplimiento de la hipótesis principal de la investigación.

Finalmente, se puede plantear que se identifica un aumento del puntaje total en el post test. Los resultados del grupo de hombres se incrementan en la valoración del “grado de usabilidad” desde 130 en el pre test a 140 en el post test. En cambio, las mujeres aumentan de 131 en el pre test a 138 en el post test, de un valor máximo de 170, tal como lo muestra el “índice de usabilidad”. Esto hace referencia a un impacto positivo de la “organización de la información” (es decir, aumento en el ancho y disminución de la profundidad de la estructura) en la valoración del “grado de usabilidad” del sitio estudiado, en ambos grupos.

### 3.3.2.2 Prueba de muestras relacionadas

Este cuadro de diferencias relacionadas, compara los promedios de los puntajes de usabilidad, asignados por separados en cada uno de los grupos "masculino" y "femenino" antes [pre test] y después [post test] de realizar alteraciones en el modelo de "organización de la información" del sitio estudiado. Es decir, se identifican las diferencias de los valores entre el grupo masculino antes y después de modificarse la estructura de "organización de la información" y de igual modo, las diferencias entre el grupo de mujeres antes y después de la manipulación experimental. Esta prueba permite identificar si se producen diferencias significativas ( $p < .05$ , es decir igual o menor que .05) en la valoración de la usabilidad, en los sujetos participantes, agrupados por género.

		Diferencias relacionadas					t	Sig. (unilateral)	
Género		Media	Desviación típica	Error típica de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Masculino	Par 1	Total eficiencia antes - Total eficiencia después	-3,1646	6,8677	,7727	-4,7028	-1,6263	-4,096	.0004
	Par 2	Total eficacia antes - Total eficacia después	-4,4177	10,1345	1,1402	-6,6877	-2,1477	-3,874	.0004
	Par 3	Total satisfacción antes - Total satisfacción después	-1,9747	4,4949	,5057	-2,9815	-,9679	-3,905	.0004
		Puntaje total general antes - puntaje total general después	9,5570	18,747	2,1092	13,756	5,357	-4,531	.0004
Femenino	Par 1	Total eficiencia antes - Total eficiencia después	-2,5119	6,2739	,6845	-3,8734	-1,1504	-3,670	.0004
	Par 2	Total eficacia antes - Total eficacia después	-3,8452	8,5974	,9381	-5,7110	-1,9795	-4,099	.0004
	Par 3	Total satisfacción antes - Total satisfacción después	-1,1786	4,1045	,4478	-2,0693	-,2878	-2,632	.0101
		Puntaje total general antes - puntaje total general después	7,5357	16,449	1,7948	11,1055	3,965	-4,198	.0004

Figura LXXXVII. Prueba de muestras relacionadas. Género

En esta prueba de muestras relacionadas del grupo "masculino" y del grupo "femenino", cada uno de ellos en dos momentos diferentes (pre y post test) se puede observar (Fig. LXXXVII) que en la columna de nivel de significación (sig. unilateral) la máxima probabilidad de error aleatorio es igual o menor a .01, o sea 1 de 100 casos. Esto permite rechazar la " $H_0$ " y corroborar el cumplimiento de la primera hipótesis de este estudio, para ambos grupos.

Es decir, que existe una diferencia significativa en la valoración del "grado de usabilidad" entre el pre y el post test, producto de la manipulación de la variable independiente (modelos de "organización de la información"). Estos resultados corroboran, una vez más, que los participantes agrupados en género valoran mejor su interacción con el sistema en la segunda medición, cuando se optimizó el ancho y profundidad de la "organización de la información" del sitio web.

### Prueba no paramétrica de Wilcoxon, para corroborar resultados.

#### Estadísticos de contraste: Género <sup>b</sup>

Género		Puntaje total general después puntaje general	Total eficiencia después - Total eficiencia antes	Total eficacia después Total antes	Total satisfacción después - satisfacción antes
Masculino	Z Sig. asintót. (unilateral)	-4,806 <sup>a</sup> .0004	-4,315 <sup>a</sup> .0004	-4,148 <sup>a</sup> .0004	-4,035 <sup>a</sup> .0004
Femenino	Z Sig. asintót. (unilateral)	-3,899 <sup>a</sup> .0004	-3,387 <sup>a</sup> .0005	-3,894 <sup>a</sup> .0004	-2,453 <sup>a</sup> .007

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon  
Tal como se puede observar en esta tabla, los datos obtenidos de esta prueba **no paramétrica de Wilcoxon** coinciden con los resultados arrojados por la prueba de Student para muestras relacionadas. Es decir, si se registran diferencias significativas tanto en el grupo “masculino” como en el “femenino”. La diferencia en la valoración del “grado de usabilidad” de cada grupo clasificados por “masculino” y “femenino” tiene una  $p=.0004$ , en cada uno de ellos. Estos niveles de significancia identificados en cada uno de los grupos permite rechazar la “ $H_0$ ” y plantear que en ambos se producen diferencias estadísticamente significativas en la valoración del “grado de usabilidad”, al intervenirse la variable independiente (“organización de la información”). Este análisis corrobora lo expuesto en la pruebas paramétricas entre de los grupos “masculino” y “femenino”.

Figura LXXXVIII. Prueba de Wilcoxon. Género

### 3.3.3 Muestras Independientes

Para poder comprobar la segunda hipótesis de investigación se realizarán varias pruebas de muestras independientes. Este tipo de prueba se aplica cuando los sujetos incluidos en cada una de las muestras son diferentes y no tienen relación entre sí (a esto se le llama análisis intersujetos).

En este apartado se presentan comparaciones entre diferentes grupos independientes entre sí, lo que permite determinar si la diferencia entre las medias registradas por cada uno de ellos resulta estadísticamente significativa. A continuación se harán comparaciones por: conocimientos en el uso de la Informática (los sujetos se agrupan en “expertos” y “no expertos”); género (los sujetos se ordenan en “masculino” y “femenino”) y, por último, integrados (los sujetos se agrupan en “masculino” y “femenino” y cada uno de estos grupos se subdivide en “expertos” y “no expertos”).

La aplicación de esta prueba de contraste permitirá identificar si se cumple la segunda hipótesis de investigación del experimento, descrita a continuación:

**Segunda hipótesis de investigación:** Esta relación entre la variable independiente y la dependiente se identifica de manera mucho más fuerte en los usuarios “expertos” que en aquellos que no lo son.

Para la comprobación de la segunda hipótesis de investigación es necesario conocer cómo evaluaron los sujetos el “grado de usabilidad” una vez que se produjeron cambios en los modelos de “organización de la información”. Es decir, se aplica esta prueba para identificar las diferencias o similitudes en los promedios de puntuaciones establecidos por ambos grupos

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R con respecto al “grado de usabilidad” una vez que se modificó la “organización de la información” del sitio estudiado. Por este motivo, lo que resulta relevante es comprobar si existen diferencias entre los puntajes definidos por ambos grupos durante el post test.

### 3.3.3.1 Medición intersujetos (por conocimientos en el uso de la Informática)

La primera comparación se hará entre los grupos “experto” (Ingeniería – Telemática) y “no experto” (Enfermería). El cuadro que se presenta a continuación permite comparar los promedios de puntuaciones registrados por ambos grupos en cada una de las dimensiones, una vez que fue modificada la variable independiente (“organización de la información”). En esta tabla también se indican la desviación típica y el error típico de la media.

	Clasificación a la que corresponde	N	Media	Desviación Típica	Error típico de la media
Total eficiencia después	Inge-Telem. Enfermería	88 75	46.1818 44.2533	7.3774 5.8750	.7864 .6784
Total eficacia después	Inge-Telem. Enfermería	88 75	66.3636 64.5200	9.5763 8.2811	1.0208 .9562
Total satisfacción después	Inge-Telem. Enfermería	88 75	29.3295 28.2533	4.1042 4.2936	.4375 .4958
Puntaje total general después	Inge-Telem. Enfermería	88 75	141.8750 137.0267	20.1054 17.5245	2.1432 2.0236

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Figura LXXXIX. Medición intersujetos. Conocimientos en el uso de la Informática

Al analizar los resultados parciales que ofrece este cuadro (Fig. LXXXIX), se observa que el grupo de Ingeniería-Telemática (“experto”) alcanzó puntajes más altos en cada una de las dimensiones de la variable, así como en el “grado de usabilidad” (puntaje general). El grupo de “experto” valoró con un puntaje de 141 mientras que los miembros del grupo “no experto” (Enfermería) registraron un puntaje inferior (137) para la misma variable.

### 3.3.3.2 Prueba Student para la igualdad de media

El cuadro de prueba de muestras independientes que se presenta a continuación describe la diferencia entre los promedios de los puntajes asignados por cada grupo (“experto” y “no experto”) a las dimensiones de la variable “grado de usabilidad”, en el post test. También este cuadro provee información parcial sobre el cumplimiento o no de una diferencia significativa (sig. unilateral) entre las valoraciones de los grupos participantes. Esto último contribuirá a determinar si se cumple o no la segunda hipótesis de esta investigación.

	t	gl	Sig. (unilateral)	Diferencia a de medias	Error típico de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
						Inferior	Superior
Total eficiencia después	1.824	161	.03	1.9285	1.0574	-.1597	4.0167
Total eficacia después	1.303	161	.09	1.8436	1.4150	-.9508	4.6380
Total satisfacción después	1.634	161	.05	1.0762	.6588	-.2249	2.3773
Puntaje total general después	1.627	161	.05	4.8483	2.9801	-1.0367	10.7334

Figura XC. Prueba de muestras independientes. Conocimientos en el uso de la Informática

De acuerdo a los resultados de la prueba de Levene<sup>42</sup>, se asume que las varianzas en ambos grupos son iguales. En cuanto a la diferencia de medias, éstas comparan los promedios de los dos grupos “experto” y “no experto”. Sobre los resultados de estas diferencias de medias, cuando éstos son positivos se debe a que los puntajes de Ingeniería-Telemática fueron más altos que los de Enfermería, tal como se puede observar en esta tabla, donde todas las diferencias de las medias tienen un valor positivo. Dicho de otro modo, al medir el efecto que produce la variable “organización de la información” en la valoración del “grado de usabilidad” del sistema, la diferencia entre las medias total del post test es positiva, puesto que todos los puntajes de Ingeniería-Telemática fueron mayores que los de Enfermería.

En cuanto al valor de la significancia (unilateral) se puede observar (Fig. XC) que la diferencia en la media del puntaje total general después (“grado de usabilidad” en el post test) registradas entre el grupo “experto” y el grupo “no experto” tiene un nivel de significación de .05, lo que equivale a un 5% de posibilidades de errar una decisión al rechazar la hipótesis nula.

Esta prueba permite corroborar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las valoraciones establecidas por los grupos “experto” y “no experto” al evaluar el “grado de usabilidad” del sistema, una vez que éste fue sometido a optimizaciones en la “organización de la información” (aumento en el ancho y disminución de la profundidad de su estructura).

Si bien es posible identificar diferencias significativas (.05) en esta prueba de muestras independientes entre los grupos “experto” y “no experto”, también se observa en el mismo cuadro que el nivel de significación de la eficacia es de .09, por lo tanto, en el caso de esta dimensión no se podría hablar de una diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, la explicación de este último valor guarda relación con la influencia que ejerce la variable género de los sujetos participantes, en cada uno de los dos grupos (“experto” y “no experto”). El análisis estadístico y explicación de la influencia del género será expuesto a través de pruebas posteriores ([ver 3.3.4.2](#), [3.3.5.2](#) y [4.1.2](#)). De este modo, considerando las diferentes pruebas de muestras independientes que serán expuestas durante este estudio, será posible identificar en qué grado se cumple la segunda hipótesis de investigación.

<sup>42</sup> Prueba de contraste de la homogeneidad de varianzas.

### Prueba no paramétrica de Mann-Whitney, para corroborar resultados.

#### Estadísticos de contraste: Expertos-No expertos <sup>a</sup>

	Total eficiencia después	Total eficacia después	Total satisfacción después	Puntaje total general después
U de Mann-	2549,50	2798,50	2714,50	2636,00
Z	-2,503	-1,674	-1,962	-2,211
Sig. asintót. (unilateral)	.006	.047	.025	.013

a. Variable de agrupación: clasificación a la que corresponde

Tal como se puede observar en esta tabla, los datos obtenidos de esta prueba **no paramétrica de Mann-Whitney** coinciden con los resultados arrojados por la prueba de Student para muestras independientes. Es decir, sí se registran diferencias significativas entre los sujetos agrupados en “experto” y “no experto”. La diferencia en la valoración del “grado de usabilidad” entre grupos clasificados por “experto” y “no experto” tiene una “p” igual a .013, que permite rechazar la “h<sub>0</sub>” y plantear que se producen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados. Este análisis corrobora lo expuesto en la pruebas paramétrica entre grupos “expertos” y “no expertos”.

Figura XCI. Prueba de Mann-Whitney: Enfermería e Ingeniería-Telemática

El gráfico de barras que se presenta a continuación ofrece una representación de las evaluaciones definidas por los grupos de Enfermería (“no expertos”) y de Ingeniería-Telemática (“expertos”). De igual modo se puede identificar que cada una de las barras representa los totales de eficiencia, eficacia y satisfacción, además de los totales generales (“grado de usabilidad”), del post test.

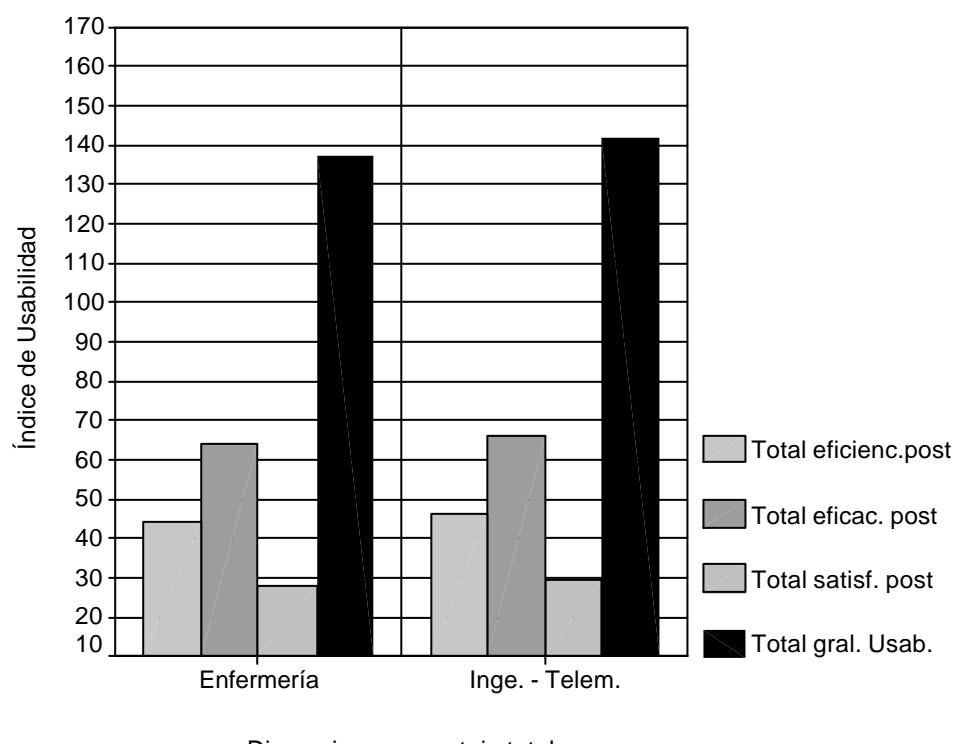


Figura XCII. Gráfico de dimensiones comparadas por conocimientos en el uso de la Informática.

Este gráfico (Fig. XCII) ofrece resultados parciales sobre los sujetos estudiados ya que será necesario corroborar si las diferencias estadísticamente significativas identificadas entre los puntajes registrados por ambos grupos (“expertos” y “no expertos”) se mantienen al agrupar a los mismos sujetos según su género.

### 3.3.4 Muestras Independientes (por género)

#### 3.3.4.1 Medición intersujetos

Tal como se explicó previamente, el objeto de aplicar pruebas estadísticas a los sujetos clasificados por género será para corroborar si el cumplimiento de la segunda hipótesis de investigación tuvo alguna relación con la diferencia en la cantidad de hombres y mujeres en los grupos “experto” y “no experto”.

Este cuadro de resultados parciales compara lo siguiente: promedios de puntuaciones registrados por ambos grupos (“masculino” y “femenino”) en cada una de las dimensiones durante el post test, además de la desviación típica y el error típico de la media. De este modo se busca identificar si existió una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes registrados por los sujetos agrupados según su género.

	Género	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Total eficiencia después	Masculino	79	45,6709	7,6740	,8634
	Femenino	84	44,9405	5,8337	,6365
Total eficacia después	Masculino	79	65,6962	10,0414	1,1297
	Femenino	84	65,3452	8,0068	,8736
Total satisfacción después	Masculino	79	29,1139	4,3471	,4891
	Femenino	84	28,5714	4,0931	,4466
Puntaje total general después	Masculino	79	140,4810	21,0670	2,3702
	Femenino	84	138,8571	17,0472	1,8600

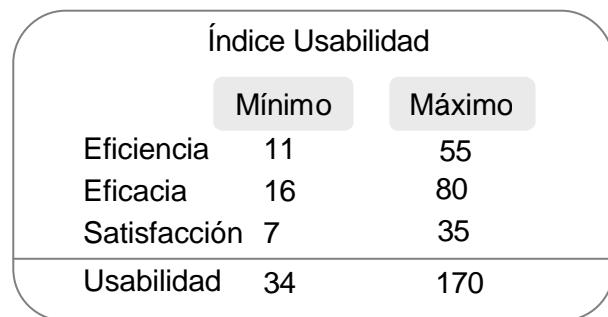


Figura XCIII. Medición intersujetos. Género

Esta tabla (Fig. XCIII) muestra que al reagrupar a los sujetos participantes según su género, se produce un mayor equilibrio en el tamaño de las muestras. El grupo “masculino” es de 79 sujetos y el “femenino” es de 84 sujetos. Los resultados de esta tabla indican que se mantienen las diferencias en las valoraciones hechas por los grupos clasificados por género. El grupo “masculino” registra puntajes superiores al grupo “femenino” en todas las dimensiones y también en el puntaje general (“grado de usabilidad”). Por último, se indican las valoraciones del “grado de usabilidad”, en el grupo “masculino” es de 140 y en el “femenino” es de 138 puntos.

#### 3.3.4.2 Prueba de Student para la igualdad de media

Esta prueba de muestras independientes permite identificar si existen diferencias entre los promedios de los puntajes definidos por los grupos “masculino” y “femenino”, al evaluar cada una de las dimensiones y la variable “grado de usabilidad”, durante el post test. De existir

diferencias significativas (sig. unilateral) se corroboraría parcialmente lo propuesto en la segunda hipótesis de investigación.

		Prueba T para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (unilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
Total eficiencia después		,687	161	.24	,7304	1,0638	-1,3705	2,8313
Total eficacia después		,247	161	.40	,3510	1,4183	-2,4500	3,1519
Total satisfacción después		,821	161	.20	,5425	,6611	-,7630	1,8480
Puntaje total general después		,542	161	.29	1,6239	2,9936	-4,2878	7,5356

Figura XCIV. Prueba de muestras independientes. Género

De acuerdo a los resultados de la prueba de Levene, se asume que las varianzas en ambos grupos son iguales. Dado que la valoración del “grado de usabilidad” (puntaje total después) y de las tres dimensiones es mayor en el grupo “masculino” que en el grupo “femenino”, se observa el signo positivo en los valores que indican la diferencia de medias entre los grupos, siendo posible notar que la columna de significancia indica valores muy altos, (fluctúan entre el .20 y .40).

Aquí se observa un elemento relevante: Los puntajes de los sujetos agrupados por sus conocimientos en el uso de la Informática (“expertos” y “no expertos”) guardan relación con lo propuesto en la segunda hipótesis de investigación (la diferencia significativa entre los grupos durante el post test). Sin embargo, los mismos puntajes agrupados por género (“masculino” y “femenino”) determinan que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Esta desigualdad identificada en las pruebas estadísticas aplicada a los sujetos agrupados por sus conocimientos en el uso de la Informática o por género lleva a realizar una tercera prueba de muestras independientes. Esta última buscará agrupar a los sujetos por género y dentro de esta clasificación (“masculino” y “femenino”) se subdividirán los grupos en “experto” y “no experto”. El objetivo de esta tercera prueba es identificar bajo qué características específicas los grupos registran puntajes con diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del “grado de usabilidad”, durante el post test.

### Prueba no paramétrica de Mann-Whitney, para corroborar resultados.

#### Estadísticos de contraste: Masculino -Femenino<sup>a</sup>

	Total eficiencia después	Total eficacia después	Total satisfacción después	Puntaje general después
U de Mann-Whitney	2906,50	3082,50	3021,50	2967,00
Z	-1,369	-,784	-,991	-1,166
Sig. asintót. (unilateral)	.085	.216	.161	.122

a. Variable de agrupación: género

Tal como se puede observar en esta tabla, los datos obtenidos de esta prueba **no paramétrica de Mann-Whitney** coinciden con los resultados arrojados por la prueba de Student para muestras independientes. Es decir, no se registran diferencias significativas entre los sujetos agrupados según su género. La diferencia en la valoración del “grado de usabilidad” entre grupos clasificados por género tiene una “p” igual a .122 y no es posible rechazar la “h0”. Este análisis corrobora lo expuesto en las pruebas paramétricas entre los grupos “masculino” y “femenino”.

Figura XCV. Prueba de Mann-Whithney: Masculino-Femenino.

### 3.3.5 Muestras Independientes (integradas: género-conocimientos en el uso de la Informática)

Los resultados de las pruebas de contraste para muestras independientes aplicadas hasta ahora han demostrado que se cumplió la segunda hipótesis de investigación en las muestras para grupos independientes ordenados por “experto” y “no experto”. Por otra parte, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en las muestras de grupos independientes clasificados en “masculino” y “femenino”.

Si bien ya se comprobó que sí existen diferencias entre la variable sexo y la variable conocimientos en el uso de la Informática, resulta necesaria la aplicación de una tercera prueba de muestras independientes. Ésta permitirá integrar las clasificaciones, agrupando a los sujetos por género y en cada uno de los grupos “masculino” y “femenino” se harán comparaciones entre “expertos” y “no expertos”.

Esta prueba será de utilidad para determinar y corroborar que se cumplen las diferencias estadísticamente significativas en la “valoración de la usabilidad” en el post test, entre: “masculino-experto” y “masculino-no experto”, y también entre los grupos “femenino-experto” y “femenino-no experto”.

#### 3.3.5.1 Medición intersujetos

El cuadro que se presenta a continuación permite comparar los promedios de puntuaciones registrados por los participantes masculinos “expertos” y “no expertos”, y las participantes femeninas “expertas” y “no expertas”, para determinar de qué modo se relacionaban ambas variables (género y conocimientos en el uso de la Informática) en la valoración de cada una de las dimensiones. También se indica la desviación típica y el error típico de la media. Esta información será de utilidad para determinar si existió o no una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes registrados por cada grupo una vez que fue modificada la variable independiente (“organización de la información”).

Género		Clasificación a la que corresponde	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Masculino	Total eficiencia después	Enfermería Inge-Telem.	11 68	46,2727 45,5735	6,3418 7,9049	1,9121 ,9586
	Total eficacia después	Enfermería Inge-Telem.	11 68	66,0909 65,6324	9,7719 10,1539	2,9464 1,2313
	Total satisfacción después	Enfermería Inge-Telem.	11 68	29,6364 29,0294	4,1779 4,3980	1,2597 ,5333
	Puntaje total general después	Enfermería Inge-Telem.	11 68	142,0000 140,2353	19,7687 21,3989	5,9605 2,5950
Femenino	Total eficiencia después	Enfermería Inge-Telem.	64 20	43,9063 48,2500	5,7727 4,7999	,7216 1,0733
	Total eficacia después	Enfermería Inge-Telem.	64 20	64,2500 68,8500	8,0554 6,9227	1,0069 1,5480
	Total satisfacción después	Enfermería Inge-Telem.	64 20	28,0156 30,3500	4,3002 2,7391	,5375 ,6125
	Puntaje total general después	Enfermería Inge-Telem.	64 20	136,1719 147,4500	17,1358 13,9226	2,1420 3,1132

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Figura XCVI. Medición intersujetos. Género y conocimientos en el uso de la Informática

Se puede observar (Fig. XCVI) que en valoraciones registradas por los grupos “masculinos” los sujetos “expertos” marcan valores más bajos que los “no expertos”. Es decir, a diferencia de lo observado en las pruebas anteriores, esta prueba muestra que los sujetos (hombres) del grupo de Enfermería marcaron puntuaciones más altas que los sujetos de Ingeniería-Telemática. Se identifica que en las tres dimensiones y en el puntaje total general después (“grado de usabilidad”), los valores registrados son siempre superiores en el grupo de “no expertos”. Se puede observar en la tabla que mientras el grupo de “no expertos” valoró el “grado de usabilidad” con 142, el grupo de “expertos” registró sólo 140.

Lo observado en esta tabla, específicamente en el grupo “masculino” no guarda relación con lo observado en la prueba de muestras independientes agrupadas por “experto” y “no experto” ([ver 3.3.3.2](#)), puesto que entonces se observó que sí existieron diferencias significativas entre los sujetos de Ingeniería-Telemática y Enfermería, además, que los puntajes más altos eran los que correspondían al grupo de “expertos”. Aquí se observa que ocurre justo lo contrario: son los sujetos “no expertos” (Enfermería) quienes registran las medias más altas.

Si se observa el grupo “femenino” ocurre justo la situación inversa. El grupo de “no expertas” marca puntajes inferiores al grupo de “expertas”. Esta tendencia se puede observar dentro del grupo “femenino” en cada una de las dimensiones y en el puntaje total general después (“grado de usabilidad”). Mientras el grupo de “no expertas” valoró el “grado de usabilidad” con 136, el grupo de “expertas” tuvo un registro de 147.

### 3.3.5.2 Prueba de Student para la igualdad de media

El cuadro de prueba de muestras independientes que se presenta a continuación describe la diferencia entre los promedios de los puntajes registrados por los grupos “masculino” y “femenino”, cada uno de ellos conformado por sujetos “expertos” y “no expertos”. Este cuadro de resultados generales también provee información sobre el cumplimiento o no de una

diferencia significativa (sig. unilateral) entre los sujetos participantes, clasificados por género y por sus conocimientos en el uso de la Informática. Ello permitirá identificar en qué casos se cumple la segunda hipótesis de investigación.

Género		Prueba T para la igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (unilateral)	Dif. de medias	Error típ. de la dif.	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
							Inferior	Superior
Masculino	Total eficiencia después	,279	77	.39	,6992	2,5088	-4,2965	5,6949
	Total eficacia después	,140	77	.44	,4586	3,2840	-6,0807	6,9978
	Total satisfacción después	,427	77	.33	,6070	1,4202	-2,2210	3,4349
	Puntaje total general después	,256	77	.39	1,7647	6,8878	-11,9507	15,4801
Femenino	Total eficiencia después	-3,048	82	.001	-4,3438	1,4250	-7,1785	-1,5090
	Total eficacia después	-2,300	82	.01	-4,6000	2,0001	-8,5788	-,6212
	Total satisfacción después	-2,282	82	.01	-2,3344	1,0229	-4,3693	-,2994
	Puntaje total general después	-2,677	82	.004	-11,2781	4,2134	-19,6598	-2,8964

Figura XCVII. Prueba de muestras independientes. Género y conocimientos en el uso de la Informática

De acuerdo a los resultados de la prueba de Levene, se asume que las varianzas en ambos grupos son iguales. La diferencia de medias comparan los promedios de los dos subgrupos “experto” y “no experto” dentro del grupo “masculino” y lo mismo ocurre con el grupo “femenino”. En cuanto a los resultados de estas diferencias de medias, cuando éstos valores son positivos se debe a que Enfermería registró puntajes más altos que Ingeniería – Telemática. Al contrario, los valores son negativos cuando Enfermería registró puntajes más bajos que Ingeniería – Telemática.

**Grupo masculino:** Tal como se puede observar en esta tabla (Fig. XCVII), todas las diferencias de las medias en el grupo “masculino” tienen un valor positivo (puesto que Enfermería marcó puntajes más altos que Ingeniería-Telemática) en la evaluación del post test.

Se puede agregar que la diferencia en la media del puntaje total general después (“grado de usabilidad” en el post test) registrada entre el grupo de hombres de Enfermería y el de Ingeniería-Telemática tiene un nivel de significación de  $p=.39$ . Esto permite establecer que no se identifican diferencias estadísticamente significativas en la comparación de las mediadas registradas por los hombres agrupados en “experto” y “no experto”.

**Grupo femenino:** Se puede observar en esta tabla (Fig. XCVII), que todas las diferencias de las medias en el grupo “femenino” tienen un valor negativo, puesto que Ingeniería-Telemática marcó puntajes más altos que Enfermería en la evaluación del post test.

Es posible añadir que la diferencia en la media entre el puntaje total general después (“grado de usabilidad” en el post test) registrada entre el grupo de mujeres de Enfermería y el de Ingeniería-Telemática tuvo un nivel de significación de  $p=.004$ . Esto significa que las posibilidades de cometer un error al rechazar la hipótesis nula son solamente de 4 por 1000, es decir 4 de mil veces estos resultados estarán basados en un error. Dicho de otro modo, en el grupo “femenino” existen diferencias significativas entre el grupo de “expertas” y “no expertas”, cumpliéndose lo que propone la segunda hipótesis de investigación.

### Prueba no paramétrica de Mann-Whitney, para corroborar resultados.

Estadísticos de contraste. Integrado: Género -Carrera <sup>a</sup>

Género		Total eficiencia después	Total eficacia después	Total satisfacción después	puntaje total general después
Masculino Ingeniería - Enfermería	U de Mann-Whitney  Z Sig. asintót. (unilateral)	368,00  -,085 .46	367,50  -,092 .46	358,00  -,228 .41	369,00  -,071 .47
Femenino Ingeniería - Enfermería	U de Mann-Whitney  Z Sig. asintót. (unilateral)	375,50  -2,787 .002	446,00  -2,046 .02	412,50  -2,406 .008	401,50  -2,506 .006

a. Variable de agrupación: clasificación a la que corresponde

Tal como se puede observar en esta tabla, los datos obtenidos de esta prueba **no paramétrica de Mann-Whitney** coinciden con los resultados arrojados por la prueba de Student para muestras independientes. Es decir, no se registran diferencias significativas entre los sujetos agrupados en “masculino-experto” y “masculino-no experto”. La diferencia en la valoración del “grado de usabilidad” entre estos grupos clasificados por género y conocimientos en el uso de la Informática tiene una “p” igual a .47 y no es posible rechazar la “h0”.

En cambio, en las participantes agrupadas en “femenino-expertas” y “femenino-no expertas” sí se identifican diferencias estadísticamente significativas  $p=.006$ , que permiten aceptar lo propuesto por la segunda hipótesis de la investigación. En ambos análisis se corrobora lo expuesto por las pruebas paramétricas.

Figura XCVIII. Prueba de Mann-Whithney. Integradas: género- conocimientos en el uso de la Informática.

Recapitulando cada una de las pruebas de muestras independientes expuestas en este análisis se presentan los resultados generales obtenidos en cada una de ellas:

Existen diferencias estadísticamente significativas en las medias de los puntajes de los grupos “expertos” y “no expertos” ([ver 3.3.3.2](#)).

Diferencia entre grupos “expertos” y “no expertos”	Sig.(unilateral)
Puntaje total general después	.05

No existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los puntajes de los grupos “femenino” y “masculino” ([ver 3.3.4.2](#)).

Diferencia entre grupos “masculino” y “femenino”	Sig.(unilateral)
Puntaje total general después	.29

No existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los puntajes del grupo “masculino” subdividido entre “expertos” y “no expertos”. Sin embargo, sí existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los puntajes del grupo “femenino” subdividido entre “expertas” y “no expertas” ([ver 3.3.5.2](#))

Grupo “masculino”: diferencias entre los grupos “expertos” y “no expertos”	Sig.(unilateral)
Puntaje total general después	.39
Grupo “femenino”: diferencias entre los grupos “expertas” y “no expertas”	Sig.(unilateral)
Puntaje total general después	.004

Por tanto, no es posible establecer que la diferencia entre las medias que plantea la segunda hipótesis se debe exclusivamente al hecho de que los sujetos pertenezcan al grupo “experto”. En ese caso, en la prueba de muestras independientes integradas (género y conocimientos en el uso de la Informática), el grupo “masculino-experto” también habría registrado esta diferencia estadísticamente significativa frente al grupo “masculino-no experto” y no fue así.

Aunque en el grupo de Ingeniería – Telemática hay mayor cantidad de hombres (un 77% de sus integrantes) tampoco se puede plantear que la diferencia entre las medias que establece la segunda hipótesis se debe al hecho que los sujetos pertenezcan al grupo “masculino”. En ese caso, la prueba de muestras independientes clasificadas por género habría registrado esta diferencia estadísticamente significativa entre el grupo “masculino” y “femenino”, pero esto no fue así.

Sin embargo, lo que sí se puede plantear en términos estadísticos es que en la prueba de muestras independientes integradas (género y conocimientos en el uso de la Informática), el grupo “femenino”, específicamente el sub-grupo de “expertas” (Ingeniería-Telemática) registra la media más alta de todas en la valoración del “grado de usabilidad” en el post test (147) y el grupo femenino, específicamente el sub-grupo “no expertas” (Enfermería) registra la media más baja de todas en la valoración del “grado de usabilidad” en el post test (136).

También se puede plantear que en la prueba de muestras independientes integradas (género y conocimientos en el uso de la Informática), en el grupo “masculino” no se registraron diferencias significativas por el hecho de pertenecer al sub-grupo “experto” o al “no experto” ( $p=.39$ ).

De todas estas pruebas estadísticas para muestras independientes aquí expuestas, se puede establecer que la segunda hipótesis de investigación (que hace referencia a la diferencia estadísticamente significativa en el post test) se cumple sólo para el grupo “femenino”. Es decir, esta diferencia en las valoraciones se identifica sólo en la comparación de los grupos de mujeres “expertas” y “no expertas”, que permite identificar el cumplimiento de la segunda hipótesis de investigación. En cambio, en la comparación de las valoraciones hechas por el grupo “masculino” en su evaluación del “grado de usabilidad” en el post test, no se cumple lo propuesto por la segunda hipótesis de investigación.

Una síntesis general de esta prueba plantea que la segunda hipótesis de investigación se cumple sólo para el grupo “femenino”. En cambio, para el grupo “masculino” no es posible rechazar la hipótesis nula. Finalmente, los resultados de la prueba de muestras independientes aplicada para identificar la diferencia entre la media de los puntajes de los grupos “experto” y “no experto” ([ver 3.3.3.2](#)) se analizan de la siguiente forma: dado que no existen diferencias significativas entre las medias de los hombres de los grupos “expertos” y “no expertos”, fueron las mujeres de estos grupos quienes determinaron que existiera una diferencia estadísticamente significativa en la valoración del “grado de usabilidad”.

### 3.4. Análisis de las correlaciones entre dimensiones

#### 3.4.1 Correlaciones bivariadas (Spearman)

A continuación se presentan los resultados de la prueba de correlaciones bivariadas no paramétricas para escalas ordinales (Rho de Spearman). En esta tabla de resultados generales, se expone el coeficiente de correlación o grado de relación entre los puntajes de cada una de las dimensiones y el de “grado de usabilidad”, obtenidos durante la segunda medición del estudio (post test).

Este análisis se basa en establecer rangos de datos en lugar de hacerlo con los valores reales. Resulta apropiada para datos ordinales (como en el caso de este estudio). Los valores del coeficiente van de -1 a +1. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y el valor absoluto del coeficiente de correlación indica la fuerza de la relación entre las variables. Los valores absolutos mayores indican que la relación es mayor.

Grupo				Puntaje total general después	Total eficacia después	Total eficiencia después	Total satisfacción después
Enfermería	Rho de Spearman	Puntaje total general después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000 ,	,943 ,0009	,919 ,0009	,909 ,0009
		Total eficacia después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,943 ,0009	1,000 ,	,811 ,0009	,817 ,0009
		Total eficiencia después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,919 ,0009	,811 ,0009	1,000 ,	,781 ,0009
		Total satisfacción después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,909 ,0009	,817 ,0009	,781 ,0009	1,000 ,
Ingeniería-Telemática	Rho de Spearman	Puntaje total general después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000 ,	,977 ,0009	,928 ,0009	,887 ,0009
		Total eficacia después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,977 ,0009	1,000 ,	,859 ,0009	,885 ,0009
		Total eficiencia después	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,928 ,0009	,859 ,0009	1,000 ,	,715 ,0009
		Total satisfacción después	Coeficiente de correlación Sig. (unilateral)	,887 ,0009	,885 ,0009	,715 ,0009	1,000 ,

**Tabla de intervalos del coeficiente de correlación:**

De .96 a 1 correlación perfecta; de .85 a .95 correlación fuerte; de .70 a .84 correlación significativa y de .50 a .69 correlación moderada.

Figura XCIX. Correlaciones bivariadas de Spearman.

La correlación entre las tres dimensiones y el puntaje post test de usabilidad se presenta de manera más fuerte en eficacia, luego en eficiencia y, por último, en satisfacción (Fig. XCIX). Este orden de fuerza en las correlación entre las dimensiones y la variable estudiada se mantiene tanto en Ingeniería-Telemática como en el grupo de Enfermería.

Estos resultados generales permiten determinar que la dimensión que explica en mayor medida a la variable de usabilidad es la eficacia (entre .94 y .97 es el coeficiente de correlación que fluctúa entre la calificación entre fuerte y perfecta). Por tanto, si se busca conseguir fuertes

Por otra parte, los resultados de este cuadro de correlaciones bivariadas no paramétricas indican que la dimensión que registra la más baja correlación con la variable “grado de usabilidad” es la de satisfacción (entre .87 y .90). Ésta, tanto en Ingeniería-Telemática como en el grupo de Enfermería, es la dimensión que explica en menor medida a la variable dependiente “grado de usabilidad”.

### 3.4.2 Gráfico de dispersión superpuesto

Para seguir con el análisis de las relaciones entre las dimensiones y la variable “grado de usabilidad”, a continuación se presentan dos cuadros de dispersión con correlaciones parciales entre la variable dependiente y sus dimensiones en el post test, que también describen gráficamente la homogeneidad entre las puntuaciones registradas por cada grupo.

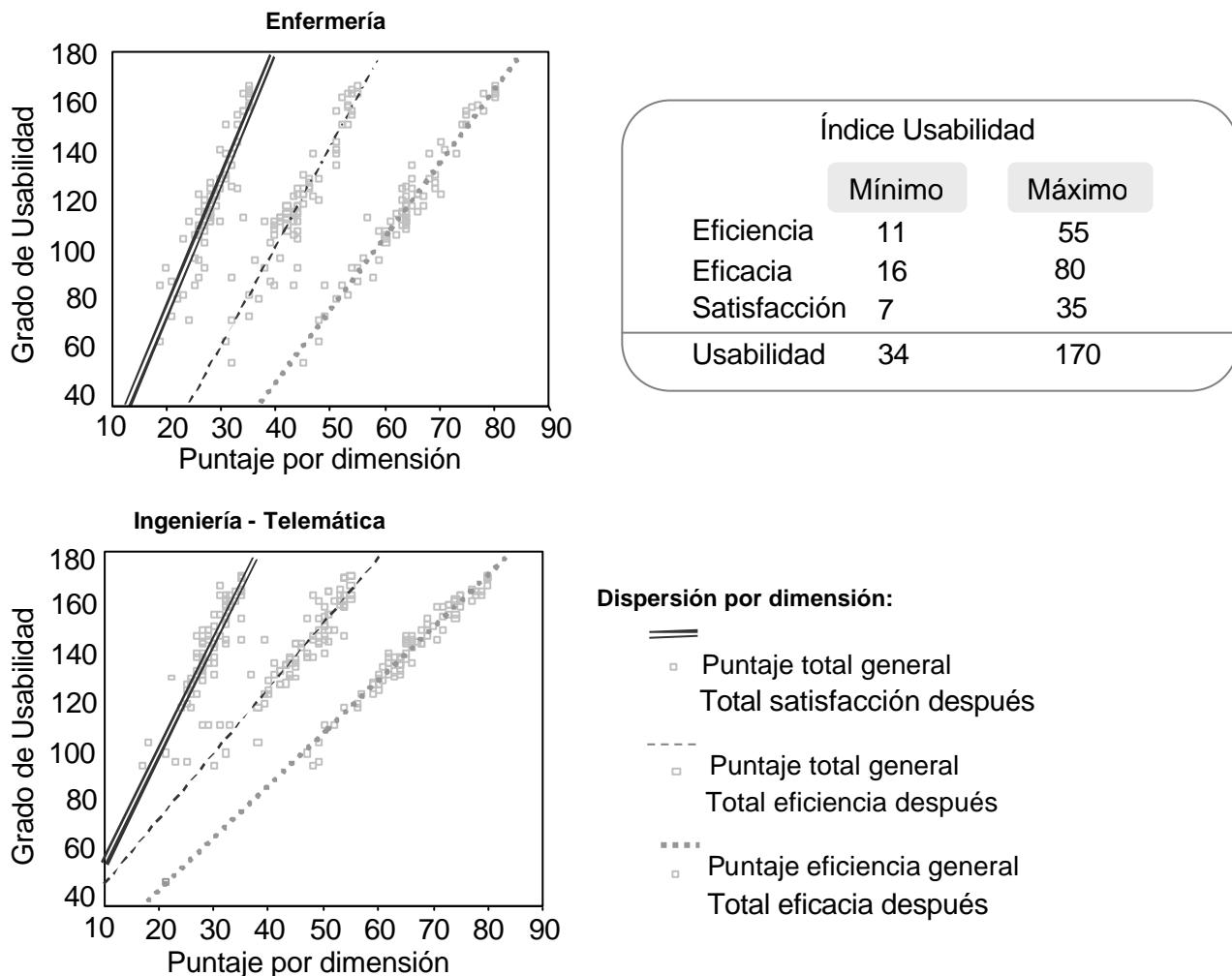


Figura C. Gráficos de dispersión, por dimensión.

Ambos gráficos muestran los resultados de las correlaciones que se producen entre las tres dimensiones y el “grado de usabilidad” en el post test, para cada uno de los grupos participantes.

La correlación indica el grado en que dos medidas se relacionan entre sí. En este caso se puede observar que en ambos grupos (Enfermería e Ingeniería-Telemática) las puntuaciones de las tres dimensiones (eficiencia, eficacia y satisfacción), ubicadas en el eje horizontal (X), se relacionan de manera positiva con la variable “grado de usabilidad”, ubicada en el eje vertical (Y). Esto quiere decir que el aumento en los puntajes de cualquiera de las dimensiones repercutirá en un incremento en el índice del “grado de usabilidad”.

En cuanto a la dispersión de los resultados en ambos gráficos, se observa que en el grupo de Ingeniería-Telemática las evaluaciones post test sobre eficacia, eficiencia y satisfacción registraron puntuaciones más homogéneas que en los resultados de Enfermería. Se puede plantear que en la segunda prueba el grupo de “expertos” registró mayor uniformidad en sus puntuaciones que el grupo de “no expertos”. Esto es debe ser considerado, ya que mientras más fuerte es la homogeneidad, más fuerte es la correlación.

### **3.5 Nueva variable: “usabilidad-2”**

#### **3.5.1 Explicación metodológica.**

Es posible que algunos de los 34 reactivos utilizados en las dimensiones de la variable dependiente sean capaces de contrastar de manera más sensible la hipótesis central de esta investigación (que plantea que el “grado de usabilidad” aumenta al mejorar la “organización de la información”). Con el objeto de identificar esta relación entre los reactivos y la variable “grado de usabilidad” se realizaron algunas pruebas estadísticas.

La idea de este análisis estadístico es identificar qué tipo de reagrupamiento (y selección) de los reactivos permite elaborar un nuevo “índice de usabilidad”, distinto al utilizado hasta ahora, que tenga una mayor sensibilidad para contrastar la hipótesis central de esta investigación en éste y en posteriores estudios. Se busca, con esto, seleccionar sólo aquellas preguntas que registraron variaciones estadísticamente significativas en la evaluación de cada uno de los grupos participantes.

El objetivo final de este análisis es construir un nuevo “índice de usabilidad” que tenga una cantidad más reducida de reactivos y que cuente con aquellas preguntas que variaron de manera más sensible durante el estudio.

Para evitar que se produzca algún tipo de confusión entre la variable “grado de usabilidad” utilizada durante todo el experimento y la construcción de una nueva variable, más sensible y con menor cantidad de reactivos, se denominará a esta última “usabilidad-2”.

Los pasos seguidos para este análisis fueron los siguientes:

- Se aplicaron pruebas estadísticas para muestras relacionadas (prueba t de Student) a los grupos “expertos” y “no expertos” que midiesen las variaciones en los puntajes por reactivo. Lo mismo se realizó en la prueba de correlaciones bivariadas (Spearman).
- La prueba para muestras relacionadas (prueba t de Student) se aplicó a los 34 reactivos utilizados para medir el “grado de usabilidad” durante el experimento, y permitió identificar a aquellos que variaron con mayor significancia estadística.
- La prueba de correlaciones bivariadas (Spearman) se aplicó a los mismos reactivos y permitió identificar a aquellos que registraron una correlación más fuerte con el “grado de usabilidad” definida una vez que se modificó la variable independiente (post test).
- Posteriormente se compararon los listados de reactivos seleccionados en cada una de las pruebas, seleccionándose a aquellos que tuviesen una correlación más fuerte con la variable “grado de usabilidad” (post test) y que, también, variaron con mayor significancia estadística al producirse las modificaciones en la variable independiente (“organización de la información”) en cada uno de los grupos de sujetos del experimento.
- Los reactivos escogidos (después del proceso de selección descrito en el paso anterior) fueron utilizados para construir la variable “usabilidad-2”. Ésta, que se presenta a continuación, cuenta sólo con 11 reactivos y permitirá la utilización de esta nueva variable en posteriores investigaciones.

### 3.5.2 Resultados del análisis por reactivos

A continuación se presenta un cuadro que en su columna de la izquierda muestra las ya conocidas dimensiones utilizadas para este estudio (eficiencia, eficacia y satisfacción). Luego se indican cada uno de los reactivos que fueron seleccionados como producto de las pruebas estadísticas (alineados con sus respectivas dimensiones). En la tercera columna de izquierda a derecha se observa el grado de correlación de cada uno de estos reactivos con el “puntaje total general después” (“grado de usabilidad” post test). Las últimas dos columnas de la derecha muestran los resultados de la significancia unilateral registrada en la prueba de muestras relacionadas que se aplicó por separado a los grupos de Enfermería e Ingeniería-Telemática.

Dimensión	Reactivos seleccionados	Correlaciones Spearman (a)	Student. M. Relacionadas (b) sig. unilateral	
			Enfermería	Inge.-Telem.
Eficiencia	Permite desarrollar las tareas rápidamente.	0,8180	0,0481	0,0004
	Hace más fácil mi trabajo.	0,7376	0,0152	0,0020
	He encontrado sin dificultad la información.	0,7108	0,0027	0,0004
	La presentación de cada sección es apropiada.	0,7100	0,0085	0,0003
Eficacia	Utilizar este sitio me sirve porque es efectivo.	0,73455	0,0583	0,0004
	La ubicación de la información hace que sea fácil encontrarla.	0,7842	0,0039	0,0004
	Consigo un alto grado de control sobre el sitio al utilizarlo.	0,7173	0,0234	0,0004
	La organización de la información es clara.	0,7501	0,0014	0,0133
Satisfacción	La interacción me pareció fácil y clara.	0,7618	0,0244	0,0004
	Logré un alto grado de conocimiento de cómo utilizar el sitio.	0,7316	0,0003	0,0002
	Requiero poco tiempo para aprender a navegarlo.	0,6860	0,0169	0,0089

**Tabla de Intervalos del coeficiente de correlación:**

De .96 a 1 correlación perfecta; de .85 a .95 correlación fuerte; de .70 a .84 correlación significativa y de .50 a .69 correlación moderada.

<sup>a</sup> Correlaciones no paramétricas, t de Student con respecto al puntaje total de usabilidad post test (con correlación positiva).

<sup>b</sup> Prueba t de Student para muestras relacionadas, post test, con significancia unilateral.

Figura Cl. Cuadro de análisis por reactivo. “Usabilidad-2”.

Si bien se aplicaron pruebas de contraste para las muestras independientes, los resultados de los reactivos en estas pruebas no fueron considerados ya que se registraron niveles de significancia iguales o mayores a .05

Todos los reactivos aquí expuestos (a excepción del último) -en la Fig. Cl - registraron un coeficiente de correlación fuerte con el “grado de usabilidad” post test, tal como lo indica la tabla, ya que marcaron valores que estuvieron dentro del intervalo de .70 a .80.

Con respecto a las diferencias estadísticamente significativas identificadas en la prueba de muestras relacionadas, en cada uno de los grupos, se puede observar que todas las preguntas que están en el cuadro registraron niveles de significación iguales o menores a .05. Esto permite establecer que el uso de estos reactivos contribuirá sensiblemente a identificar variaciones en posteriores aplicaciones de esta nueva variable “usabilidad-2”.

### 3.5.3 Reactivos más sensibles por dimensiones

El resultado de este análisis estadístico orientado a seleccionar a aquellos reactivos que resultan más sensibles a los cambios globales de la variable dependiente, permitió identificar lo siguiente: 4 reactivos para la dimensión eficiencia, 4 reactivos para la dimensión eficacia y 3 reactivos para la variable satisfacción.

El resultado final da un total de 11 reactivos, que demostraron tener mayor correlación con la variable “grado de usabilidad” post test y producir cambios significativos en las pruebas paramétricas para muestras relacionadas.

Una vez seleccionados estos reactivos fue posible operacionalizar una nueva versión de la usabilidad, denominada “usabilidad-2”. Para poder evaluar y medir esta nueva variable se elaboró un índice que permitiera definir los rangos (mínimo y máximo), tanto para las dimensiones como para el total general de esta “usabilidad-2”.

### 3.5.4 “Índice de usabilidad-2”.

El “Índice de usabilidad-2” se divide en las tres dimensiones ya estudiadas (eficiencia, eficacia y satisfacción). Los puntajes asignados a cada uno de los reactivos corresponde al mismo que fue utilizado para el estudio (escala de Likert con puntaje de 1 a 5), es decir: *totalmente en desacuerdo*, para los resultados equivaldrá al puntaje mínimo que corresponde a 1 punto; *en desacuerdo*, tendrá un puntaje de 2 puntos; *indeciso*, un puntaje de 3 puntos; *de acuerdo*, un puntaje de 4 puntos y *totalmente de acuerdo*, un puntaje máximo de 5 puntos.

Índice Usabilidad-2		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	4	20
Eficacia	4	20
Satisfacción	3	15
Usabilidad-2	11	55

Figura CII. Índice de “Usabilidad-2”

### 3.5.5 Pruebas de contraste de la “usabilidad-2”.

Este nuevo “Índice de usabilidad-2” (Fig. CII) se aplicó a las pruebas estadísticas expuestas a lo largo de este estudio y a continuación se presentan los resultados de estas pruebas. Con el objeto de facilitar la comparación entre los valores obtenidos con el nuevo “Índice de usabilidad-2” y los resultados obtenidos de las pruebas previamente realizadas [medidas con el original “Índice de usabilidad”], estos últimos aparecen entre corchetes.

**Prueba Muestras Relacionadas (grupos “experto” y “no experto”):** los niveles de significancia (unilateral) estadística (“p”) obtenidos en los resultados de la evaluación por grupo del “Índice de usabilidad-2” en las dos mediciones, fueron los siguientes: para el grupo “experto”  $p=.000000001$  [ $p=.00000008^{43}$ ] y la desviación típica (DT) fue de 6,93 [DT=18.2] y para el grupo “no experto”  $p=.0001$  [ $p=.002$ ] y DT= 6,38 [DT=16.4]. Por lo tanto, se plantea que

<sup>43</sup> En los cuadros de análisis estadístico expuestos previamente (de muestras relacionadas e independientes) las cifras con más de tres decimales se indicaron con un valor general de 0,0009. Cuando esta cifra hacía referencia a la significancia (“p”) unilateral, ésta se dividía por 2, y se presentaba como  $p=.0004$ , para facilitar su lectura. Aquí, en cambio, las “p” de estas pruebas previamente realizadas [que aparecen en corchetes] se presentan con todos los decimales que realmente les corresponde. Esto se hace con el objetivo de evidenciar las diferencias entre los resultados del original “índice de usabilidad” y el nuevo “Índice de usabilidad-2”.

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R en ambos grupos “experto” y “no experto” se producen diferencias estadísticamente significativas, se rechaza la hipótesis nula (“ho”) y se comprueba el cumplimiento de la primera hipótesis de investigación.

**Prueba Muestras Relacionadas (grupos “masculino” y “femenino”):** los niveles de significancia (unilateral) estadística obtenidos en los resultados de la evaluación por grupo del “Índice de usabilidad-2” en el pre y post test, fueron los siguientes: para el grupo “masculino”  $p=.0000001$  [ $p=.00005$ ] y la DT=7 [DT=18,7], mientras que para el grupo “femenino”  $p=.000001$  [ $p=.0002$ ] y DT= 6,4 [DT=16,4]. Por lo tanto, se plantea que en ambos grupos “masculino” y “femenino” se producen diferencias estadísticamente significativas, se rechaza la “ho” y se comprueba el cumplimiento de la primera hipótesis de investigación.

**Muestras Independientes (grupos “experto” y “no experto”):** de acuerdo a los resultados de la prueba de Levene, se asume que las varianzas en los grupos son iguales. Las medias de los puntajes obtenidos en la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, en el grupo “experto” fue de 46,6 [media=141,1] y la DT= 7 [DT=20,1] y en el grupo “no experto” fue de 44,5 [media=137] y la DT=6 [DT=17,5]. El nivel de significancia obtenido de la diferencia de medias para la evaluación del “Índice de usabilidad-2” fue  $p=.02$  [ $p=.05$ ]. Por lo tanto, se plantea que en la comparación de los grupos “experto” y “no experto” se rechaza la “ho” y se comprueba el cumplimiento de la segunda hipótesis de investigación.

**Muestras Independientes (grupos “masculino” y “femenino”):** de acuerdo a los resultados de la prueba de Levene, se asume que las varianzas en los grupos son iguales. Las medias de los puntajes obtenidos en la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, en el grupo “masculino” fue de 46,2 [media=140,4] y la DT=7,3 [DT=21] y en el grupo “femenino” fue de 45,2 [media=138,8] y la DT=5,9 [DT=17]. El nivel de significancia obtenido de la diferencia de medias para la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, fue  $p=.16$  [ $p=.29$ ]. Por lo tanto, se plantea que en la comparación de los grupos “masculino” y “femenino” no es posible rechazar la “ho” y se refuta el cumplimiento de la segunda hipótesis de investigación.

**Muestras Independientes (integradas: género- conocimientos en el uso de la Informática):** de acuerdo a los resultados de la prueba de Levene, se asume que las varianzas en los grupos son iguales. La media de los puntajes obtenidos en la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, en el grupo “masculinos-no expertos” fue de 46,4 [media=142] y la DT= 5,9 [DT=19,7] y en el grupo “masculinos-expertos” fue de 46,1 [media=140] y la DT= 7,6 [DT=21,3]. El nivel de significancia obtenido de la diferencia de las medias en la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, fue  $p=.45$  [ $p=.39$ ]. Por lo tanto, se plantea que en la comparación de los grupos “masculino-no experto” y “masculino-experto” no es posible rechazar la “ho” y no se acepta la segunda hipótesis de investigación.

En la misma prueba, la media de los puntajes obtenidos en la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, en el grupo de participantes “femeninas-no expertas” fue de 44,2 [media=136,2] y la DT= 6 [DT=17,1] y en el grupo “femeninas-expertas” fue de 48,4 [media=147,5] y la DT= 4,2 [DT=13,9]. El nivel de significancia obtenido de la diferencia entre estas medias en la evaluación del “Índice de usabilidad-2”, fue  $p=.002$  [ $p=.004$ ]. Por lo tanto, se plantea que en la comparación de los grupos de participantes “femeninas-no expertas” y “femeninas-expertas” se rechaza la “ho” y se comprueba el cumplimiento de la segunda hipótesis de investigación.

Los valores puestos entre corchetes indican los resultados que se obtuvieron en las mismas pruebas, pero utilizando el original “índice de usabilidad”.

La aplicación de estas pruebas estadísticas permite plantear que con el nuevo “Índice de usabilidad-2”, se confirman los resultados que se habían obtenidos a través de las pruebas independientes y relacionadas, que utilizaron el original “índice de usabilidad”. No se producen variaciones en la interpretación de las hipótesis, ni en los análisis previamente descritos a lo largo del capítulo.

También se puede observar que las pruebas estadísticas aplicadas con el nuevo “Índice de usabilidad-2”, registran desviaciones típicas más reducidas y niveles de significancia más sensibles, es decir menores que los conseguidos con el original “índice de usabilidad”.

Es conveniente advertir que las medias registradas en las pruebas definidas por los índices de “usabilidad” y “usabilidad-2”, no son comparables ya que sus rangos de valores son distintos. El original “índice de usabilidad” tiene un mínimo de 34 puntos y un máximo de 170 puntos, mientras que el nuevo “índice de usabilidad-2” ofrece un mínimo de 11 puntos y un máximo de 55 puntos.

Para concluir, se puede establecer que la selección de reactivos y la construcción del “Índice de usabilidad-2” han demostrado ser capaces de obtener los mismos resultados, con mayor sensibilidad en los niveles de significación y requiriendo un menor número de reactivos para la medición de este tipo de objetos de estudio.

### **3.6 Resultados cualitativos**

#### **3.6.1 Respuestas abiertas**

A continuación se presentan los resultados de las preguntas abiertas presentadas en el cuestionario digital. Para facilitar la lectura y análisis de los comentarios expuestos por los sujetos participantes, los contenidos están clasificados por conocimientos en el uso de la Informática y también por medición (pre y post test).

Una de las principales ventajas que ofrece el complementar los resultados de las respuestas cerradas con las abiertas, que se presentan a continuación, está relacionado con el hecho de que en estas últimas los sujetos participantes proponen nuevos aspectos o puntos de vista que no necesariamente fueron considerados en el resto de los reactivos del cuestionario.

Como una forma de organizar las gran cantidad de contenidos éstos fueron agrupados en los siguientes sub-temas: contenidos, imagen, aspectos positivos, arquitectura de la información (AI) y navegación, acceso, color, difusión y soporte.

Enfermería pre test: aspectos negativos	
Contenidos	La información es un poco incompleta en los apartados que tiene. Mucha de la información viene en inglés. Creo que la falta de imágenes para guiarse como más iconos. Que alguna información no es clara, o los temas no son tan interesantes.
Imagen	Algo pobre en imágenes.
Difusión	La poca difusión que hay sobre esta página.
Lo positivo	Pienso que nada que está bien organizado. Muy bien porque está muy completo
Al-Navegación	<p>No sabía como encontrar las diferentes tareas y me costó algo de trabajo; Que se necesita dar muchas vueltas para encontrar algo, no está muy específico la información ni las personas encargadas de manejar la información; Es un enredo al buscar lo que se necesita específicamente. Que a veces es muy lento el proceso; Tanta búsqueda para encontrar una cosa como que tenga más enlaces directos a cosas que están muy internas; El acomodo del sitio es difícil encontrar los temas se pierde mucho tiempo; Que todo está revuelto; Todo estaba saturado y no había organización; Que se me hace muy tedioso, buscar algo y tardarme mucho tiempo; Que no sabía como pudiera encontrar la información, estoy acostumbrado encontrar directamente la información sin necesidad de buscar tanto; La manera en que se presentan los títulos para buscar información.</p> <p>Que cuando es la primera vez que entras a este sitio cuesta mucho trabajo consultar la información y regresarte a donde estabas antes. Como siempre al empezar algo nuevo como que toma algo de dificultad, pero ya después es muy fácil explorar más detalladamente lo que quiera buscar uno. Nada más que se me dificultó un poco en encontrar la información, pero todo es cuestión de práctica, talento y concentración.</p> <p>Deberían ser más específicos los botones o los vínculos, por que lo que buscábamos se encontraba en lugares donde nunca hubiésemos buscado. Tener que abrir varias ventanas para poder buscar la información que necesito. Que tiene muchas ventanas y que podrían confundir.</p> <p>Que no me sería algo fácil cuando me equivoco retroceder. Tendría que tener mucho más facilidad para retroceder.</p>
Acceso	Es muy difícil entrar a la web

Enfermería pre test propuestas de mejora	
Contenidos	<p>Que pongan información más actualizada. Algunos apartados que hagan más interesante el sitio, como grupos de discusión. Que tenga más información disponible para investigar ya que con lo que contamos a veces no podemos buscar la información adecuada para el trabajo. Creo que tienen que agregar más temas. Que haya más enlaces con otras páginas de Internet aunque las hay me parecen insuficientes. Que se encuentre mayor información para que cumpla todas las necesidades del estudiante. Que existan más enlaces en otras páginas de información formativa y educativa. Que exista un poco de más información que tenga que ver con las áreas de la salud y que toda la información que se presente sea confiable y principalmente que está información esté actualizada. Más material didáctico. Utilizar palabras más comunes para poder entender con facilidad. Que no tenga terminologías raras.</p> <p>Que se pongan imágenes sobre el tema que se trate y el tamaño de la letra un poco más visible y poner más información.</p> <p>Más información académica sobre nuestra facultad. Poner más imágenes e información relacionada a la carrera de Enfermería.</p>
Color	Usar colores relevantes en temas sumamente importantes. Colores más llamativos. Que sean un poco más llamativos para el alumno
Imagen	Algunas imágenes más llamativas, información actualizada. Ilustraciones para poder entender mejor. Apoyar con imágenes ya que son de gran ayuda y además faltaría que reforzaran con artículos actualizados ya que son muy importantes. Que se realice con más imágenes para que se haga más interesante. Me gustaría que existiera aun más imágenes. Incluir un poco más de bibliografías relacionadas con el área de Enfermería. Que contenga mayor número de imágenes. Que la información sea más notoria con iconos u imágenes.
Difusión	Me gustaría que se haga más difusión. Un poco más de publicidad a la página por que yo no la conocía. Hacer saber a todos los sujetos sobre dicha web. Más bien que se difunda más porque es una página que no conocíamos y creo que nos puede ser de utilidad.
Lo positivo	<p>Me pareció bueno, puesto que es la primera vez y me parece una buena iniciativa, lo que nosotras buscamos son páginas confiables, seguras y de fácil acceso donde podamos encontrar de manera rápida lo que nos interesa. Nada todo lo que se encuentra en este sitio me parece muy bien y eficaz para los alumnos y cualquier persona de la facultad para navegarlo. Este parece muy bueno y recomendaría que pronto se pusiera en práctica. La verdad es confortable. Nada está excelente. En realidad me parece muy bien el sitio y tiene muy buena información.</p> <p>Creo que es un buen sitio para poder explorar sobre temas del área de la salud. Creo que es de gran utilidad por que son temas médicos muy interesantes. se puede encontrar la información rápida.</p>

AI-Navegación	<p>Un poco más de facilidad para encontrar las páginas. Pues sólo que la navegación sea un poco más rápido. Que la información sea más específica o que no tenga sinónimos, y por ejemplo en busca la materia "x" no la encontré por que ningún vínculo o marca me decía que ahí estaban las materias, igual con el maestro, y la demás información no la encontré. Me costó trabajo ubicarme en la página, no encontré lo que pedían en el ejercicio. Poner más clara la información. Que sea más claro. Que sea más claro en la información que propone. Bueno que la información sea un poco más clara y precisa. Que sea más claro más visible los vínculos. Que se facilite. Que se organicen los sitios de mejor manera, ya sea que al principio de la página se señalaran todos los sitios que se encuentran y que estuvieran bien acomodados por materias por ejemplo todo lo de pediatría agrupado así como la demás tiras de materias. Tener un mejor acomodo de la información.</p> <p>La página se ve muy saturada, sin espacios, eso limita un poco a la hora de buscar. La información que ahí se maneja fuera la más actualizada, y con un entendimiento más claro, para poder obtener las ideas más claras sobre los temas a tratar. Que nos haga más rápida la búsqueda de la información, utilizar más ilustraciones. Que la información no sea tan enredosa. No tenemos que familiarizar un poco con ella, pero después será tan fácil como entrar a un buscador. Y otra para que regrese atrás donde uno se encontraba antes.</p> <p>Que las búsquedas puedan ser más rápidas por medio de más vínculos que no tengamos que ir a muchos vínculos para encontrar una cosa. Que podamos enlazarnos fácilmente con la información requerida.</p> <p>Que sea un poco más académico para identificar mejor las cosas para entrar a la página por que no se entiende. Deberían poner el nombre de los autores de la información al principio del resumen expuesto y opino que debería haber más organización algo como quizás más subtítulos y de tal forma que separen los temas.</p>
Acceso	Que la página no sea con números!! Creo que resulta más difícil. Que sea más claro en la información que propone. Que sea más fácil ingresar a los sitios web.
Soporte	Un tipo manual que informe como se navega en esta página y la formas de encontrar la información buscada. Que haya un apartado para aclarar dudas. Que en la página de inicio tenga un instructivo o direccional para manejar el navegador pues es un poco enredoso. Sería recomendable en mi punto de vista que impartieran un poco más de curso para que se nos facilite un poco más. Una casilla específica sobre ayuda o para algunas dudas. Algunas notas de ayuda al posicionar el puntero sobre la pestaña seleccionada. Que nos ayuden a aprender a manejarlo bien.

### 3.6.1.1 Grupo "no experto" pre test

- En las respuestas del grupo “no experto”, recogidas durante el pre test, se identifica que hay una gran cantidad de comentarios que hacen referencia a la dificultad que tienen los usuarios para navegar dentro del sitio.
- Entre las propuestas de los sujetos destaca la incorporación de mayor organización, claridad en las herramientas de búsqueda, botón para retroceder, vínculos (*links*), entre otros. Un aspecto bastante comentado tiene relación con la presentación del sitio web a evaluar los encuestados plantean la necesidad de incorporar más imágenes, colores, íconos, entre otros aspectos relacionados con el diseño de la interfaz.
- Otro punto que parece relevante es el hecho de que los usuarios plantean que necesitan practicar más para aprender a buscar información dentro del sitio.

Enfermería post test: propuestas de mejora	
Contenidos	Que tenga siempre información actualizada. Que la información se maneje sea actualizada, pero sustanciosa con varias bibliografías y de fácil acceso y que exista mayor cantidad de dibujos que faciliten el aprendizaje. En tanto a información creo que está bien, pero creo que le falta “tantito” más de información. Un poco más de información. Más información universal. Que haya más variedad de artículos. Poner más información que sirva para las aspirantes de Enfermería. Mucha más información. Que pongan información de Enfermería en general, las actividades que realizan, medicamentos en fin todo de esta área. Que agreguen un poco más de información. Deben ser más específicos en el contenido. Que abarque un poco más de otras áreas de la salud, por que sólo te encuentras información de medicina. Imágenes de las materias y las áreas de la salud que son más útiles para el mejoramiento de la misma. Que pongan más información respecto a la salud, dependiendo de los temas que ya están. Que pongan más información sobre Enfermería .Que los enlaces de Internet sean más en español. Que sea más sencilla la información.
Diseño	Darle mejor creación y animaciones. Mejorar el diseño para ser más atractiva la página.
Color	Cambiar los colores ya que confunden un poco.
Imagen	Más información e imágenes. Que tenga más imágenes, que sea más atractiva visual e informativamente. Que se utilicen más imágenes para que la búsqueda no sea tan aburrida. Que pongan más imágenes que sean llamativas.
Difusión	Hacer más publicidad de este sitio. Que se difunda más. Darle más difusión.

Lo positivo	Cero que nada la información me parece adecuada y creo que las imágenes que manejan son adecuadas de acuerdo a la información. Ninguno, es muy buen sitio de Internet. Nada a mí me parece que está muy bien.
Al-Navegación	Noté que hubo un cambio respecto a que pusieron recursos académicos en lo que se encontró más fácil el nombre de los maestros y las materias que andábamos buscando. En esta ocasión me pareció muy bien por que ya venían cosas más claras para encontrar la información. Este sitio está bien, me pareció bien como está organizada con imágenes y también como está organizada para encontrar rápido la información. Algunas de las propuestas fueron aceptadas se hizo más fácil el acceso a la información. Que esté bien esquematizado la información y que no haya tanto problema para entrar. Me parece que ahora sí está perfecto!!! Creo que así está mejor ya que la información fue reacomodada de mejor forma. El sitio quedó mejor se puede navegar en el de forma más rápida. Nada todo me parece muy bien y es muy fácil encontrar la información. En realidad está vez me parece perfecto por que ya viene claro y directo en donde encontrar la información. Pues a mí me pareció muy fácil de encontrar lo que buscaba. Nada, porque encontré con facilidad la información, y me gustó mucho el inicio de la página. Todo está bien hecho. Mayor información en la página principal. Que sea más fácil su utilización. Que empleen otras técnicas u otros iconos para encontrar mejor la información. Que cada enlace tenga título principal. Es un poco tedioso yo nunca he entrado a esta página y no me agrado la verdad.
Acceso	Que la busca de entrada al sitio sea más fácil. Que la dirección para acceder a ella sea más fácil.
Soporte	Que tengan la oportunidad de escuchar nuestras necesidades. Poder dar más opciones de opinión al usuario.

Enfermería post test: aspectos negativos	
Diseño	Le hace falta un poco de atractivo. Que la página me `parece un poco seca`. El tamaño de letra. El tamaño de las letras. Que no hay información sobre Enfermería . La información es poca.
Color	Los colores son poco llamativos
Funcionamiento	Que el sistema falló muchísimo. Que algunas páginas desconfiguradas. Que las ventanas son un poco enredosas.
Difusión	Un poco de difusión. Sólo eso que se difunda más
Al-Navegación	*Pues yo no considero negativo nada ya que toda la información que se busca es encontrada fácilmente. Ninguno por que venía la información muy clara. Creo que nada todo está bien organizado. Ninguna, tienen información actualizada y fácil de comprender. Que la primera vez no logré con facilidad interactuar con lo que me pidieron, pero ahora ya. El exceso de información en la página. Creo que los aspectos negativos fueron solucionados. Ninguno, por que venía la información muy clara.  *La cosas aunque mejoró un poco el tpo de presentación, pero todavía me cuesta trabajo identificarla. El modo de encontrar la información. Tanto lío para llegar a una sola cosa. Las informaciones mejor planificadas. Lo desordenada. La dificultad de encontrar la información. Que a veces no se entienda la información. En cuestión de organización. Le falta un poco de organización.  *Más bien falta de práctica.
Soporte	Que no te das cuenta que te equivocas cuando cometes un error.

### 3.6.1.2. Grupo “no experto” post test

- En las respuestas post test del grupo “no experto” se propone mejorar el diseño del sitio, su color, imágenes, así como la calidad de algunos de sus contenidos.
- Los usuarios señalaron que el sitio tenía una mejor organización de sus contenidos, lo que hacía posible navegar de manera más rápida en la página estudiada. Sin embargo, aún se identifican peticiones y sugerencias orientadas a seguir incorporando mejoras en la “organización de la información”.
- Los sujetos encuestados plantean que necesitan practicar más para aprender a utilizar el sitio, atribuyendo a esto el no comprender cómo navegar dentro del sitio web.

Ingeniería-Telemática pre test: propuestas de mejoría (I)	
Contenidos	*Que hayan más temas generales como tecnológicos e informaciones de conocimiento general. Una mayor cantidad de información. Poner mayor información sobre cada una de las materias, *Que la información que se presenta sea de lenguaje para los jóvenes que no entienden todas las "palabras" de medicina. Que la información se maneje en un lenguaje claro y fácil de entender.
Diseño	Que tenga una mejor presentación. Que cambien la interfaz de la página me parece un poco fría. Más animaciones. Pues propongo un poco más de imágenes. Más links y imágenes y más ventanas. La presentación, que haya más hipervínculos etcétera. Está algo raro al principio. Que sea más dinámica con algo más de color e imágenes para así poder hacerla más atractiva a la vista. Un poco más grandes las letras por que casi no las ves.
Color	Propongo más información que sea vistosa. Al momento de poner mucha información (texto) resulta un <i>poquitín</i> aburrido, colores que te ayuden.
Imagen	Que agregaran un poco más de imágenes, agregar más iconos para otros enlaces, más fotografías. Un poco de más imágenes para poder tener un poco más claro sobre un tema. Que le pongan un poco de imágenes para que se pueda apreciar mejor la información y para que no se haga aburrida por estar llena de letras de hay en más me parece perfecto.

Al-Navegación	*Sería más fácil localizar información en el sitio si se incorporara la búsqueda. Estaría bien, algún tipo de buscador interno. Una barra de búsqueda de la página. Que agreguen botones para ir hacia atrás y hacia adelante en la navegación que se ha hecho. Un mapa del sitio. *Que las palabras sean un poco más claras para que al momento que alguien que no sepa navegar en Internet tenga un mejor acceso a la información. Que tenga una mayor facilidad de encontrar lo que se requiere. Quizás más imágenes más clara la información de la página de inicio o mejor dicho que haya más opciones en la página de inicio. *Que algunas de las palabras estén con colores diferentes para que se puedan observar mejor los temas o lo que se quiere dar a conocer. *Tienen que facilitar la manera de encontrar la información, una persona que está familiarizada con la página la información la encontraría muy rápido, pero hay que tomar en cuenta que se supone que lo de las páginas web se hizo para facilitar el uso de información y hay que tomar en cuenta que una persona que no sabe de páginas web se perdería. Información organizada de modo más predecible. Me gustaría que sin navegar demasiado encontrar artículos que se buscan, se podría agregar un buscador para encontrar palabras claves y así facilitar a los usuarios encontrar artículos. Poner en mejor forma en que se pueda buscar lo que nos interesa, por ejemplo en este ejercicio no nos dijeron que estaba dentro de la carpeta de medicina, obvio que alguien que ya lo ha manejado pues ya sabe, pero alguien nuevo. Hacerlo más fácil y legible por que están muy adentro la información y no está clara, ya que no sabía dónde se encontraba lo que buscaba ya que no me daba ni una idea para hacerlo más rápido.*Hacer que los links resalten más por que como los tienen si se hace un poco difícil encontrar alguna información. Las letras de los links son iguales a las que tienen en la información. Que los link para cada sección sean un poco más visibles, se confunden un tanto. Hacer los links a la información un poco más rápidos, ya que en alguno son como 2 links para ingresar a la opción (maestros). Actualizarla con aclaraciones con sólo poner el cursor sobre el link indicado y marca una información del link señalado. Una mejor interacción entre los links, imágenes, así como el contenido sistemático. Que además contenga accesos directos basándose en imágenes diseñadas de acuerdo a los datos deseados a encontrar. Me gustaría ver más imágenes al momento en que uno comienza a utilizar los links. Que las materias se colocaran en hipervínculos visibles en la página de inicio o un hipervínculo para acceder directamente. Algunos enlaces más directos. Me agradaría más que tuviera un apartado más claro sobre las materias o tema. Una página para encontrar más rápido las materias y no los maestros, ya que para encontrar un maestro tenía que abrir cuatro páginas. *A mí me costó trabajo encontrar lo que se me pedía puesto que no identificaba bien lo que donde estaba y lo que requería. En cuanto al acomodo la información me parece que está un tanto enredosa, en sí la materia epidemiología y salud pública no las encontré, en general le hace falta algo que facilite el manejo de sitio. Que el sitio sea tenga pasos más sencillos para encontrar información. Que pongan una manera más fácil para encontrar la información, como las materias. *Una mayor claridad especificando en donde se encuentra cada materia y/o profesor ya que se pierde uno con mucha facilidad, y es difícil hallar lo que se le piden. Lo mejor sería que organizaran la información detalladamente no me refiero a que este mal redactada la información sino el modo de encontrarla de saber donde más o menos estas ubicado una vez ya estando a desde la página principal sería sólo que modificaran el modo de acceso de cada pestaña. Poner la información más a la vista, y más fácil de buscar, ejemplo: al buscar las materias que imparte cierto maestro pues es un lío porque hay que revisar a cada maestro para ver que materia imparte. Poner un poco más claro la localización de cada uno de la información que tiene la página. Poner los módulos más fácil de localizar. La organización de los recursos para mejorar su accesibilidad. Organizar todavía un poco más la información y un poco más interactiva. Se podría mejorar la organización de donde está la información colocando links gráficos o relacionados con la información y no siendo tan globales si no un poco más específico. Organizar un poco más las pestañas para que los enlaces sean más directos y más rápidos la información. Que se ponga la estructura más claramente. Que aparezca la materia que imparte el profesor. Que tengan un poco más grado de sencillez. También en el acomodo de alguna de los temas, como el de las materias, que estuviera ésta opción en otro lado para encontrarla más fácil. Ser más claros. Ser mucho más claro en la forma de presentar los puntos a buscar. Poner los contenidos un poco más claros para acceder con mayor rapidez a la información requerida. Que sea un poco más fácil de buscar a persona como maestros, etcétera. Que la forma de acceder o de encontrar la información sea un poco más clara ya que muchos no están familiarizados con el uso de las computadoras y podría dificultárselle el acceso. Utilizar un orden arborescente en donde sea más especificada la ubicación de cada opción. *Los menús deben especificar más claramente hacia dónde lleva cada enlace de una manera más fácil. Que haya más menús para poder encontrar la información con mayor rapidez y con un mayor control. Mejor calidad de menús y que los links estén resaltados. Que las rutas a la información sean más claras, más organizadas. En los menús de opciones debería ordenar las materias, para el fácil acceso a los alumnos que desconocen al profesor que imparte la materia. En el menú de maestros poner el área que imparten para encontrar más fácil y rápido lo que se desea. Un menú en el que te indique que tanto has avanzado dentro de la página. Que los menús sean de mejor claridad para poder encontrar la información más fácil y rápido.
---------------	--

**Ingeniería-Telemática pre test: aspectos negativos**

Contenidos	Que es un poco pequeño el portal y cuesta un poco su visibilidad. Un poco más de información de cada materia. Que hay unas palabras que desconozco. Algunos de las opciones no son totalmente claras. Mucha teoría y poco imágenes por lo que en parte quedaría algo confuso con el tema.
Diseño	En mi opinión no se aprovecha al 100% el espacio en pantalla y los colores no ayudan a identificar la información. Un tipo de letra muy pequeña y eso podría perjudicar en lo visual.

Color	Los mismos colores en las ventanas, algunos son poco llamativos. Un poco de más colorido. Que todo aparezca en un tono parecido deberían de marcar diferencias entre un tipo de información y otra. No están muy combinados los colores, pero en sí está bien la página. La presentación de la página le falta un poco más creo yo.
Al-Navegación	No se puede encontrar fácilmente. Los accesos a los recursos solicitados deberían ser más directos. Que hay que indagar mucho para obtener una información determinada. Te puedes perder. La poca relación entre los temas la dificultad para hallar la información requerida. Que no está bien acomodada la información. Que no es muy fácil de usar. El tipo de estructura es muy confuso. Que hay que darle a muchos links para poder llegar a lo que estas buscando, por que no se encuentra rápido, y no es legible cuales links están enlazados. Por ser la primera vez que lo uso sí me desoriento un poco la información y los pasos para encontrarla, pero creo que teniendo más conocimiento del sitio se puede manejar fácilmente. Perderse constantemente mientras se navega. Me resulta difícil encontrar las materias pues no hay indicios de qué enlace debo utilizar para llegar a ellas. Pues que los menús no me parecieron muy claros, y pues la información a buscar está muy oculta. Mal organizada. La información no es muy clara. Algo tedioso para encontrar algunas cosas. Algunas cosas referentes a los enlaces!! Te enreda un poco los sitios en que se encuentra cada información. Que la información está muy escondida. Solamente el de las materias que están colocadas dentro de otros hipervínculos. El grado de dificultad para encontrar las cosas. Las opciones están ocultas, es decir, para llegar a una tienes que pasar por otras más. Faltan enlaces más directos. No tiene botones de retroceso. La mala organización de la página, no sé donde está la información. Sólo que las materias tuvieran su propia opción en el menú de medicina o en otra más a la vista por que donde está, en el menú de maestros no pudo haber sido pensado para encontrarlas. Que no se encuentra la información rápidamente ya que tienes que estar navegando para encontrar tu artículo aunque se muestra todo de forma jerárquica estaría mejor si como ya mencioné usar un buscador de palabras clave y así se saturaría menos el uso de la página. Que la información está un poco difícil de encontrar. Que no se vean bien los links. El único es que te revuelve la información un poco. Mucha información en un sólo vínculo o liga. Es un poco difícil encontrar la información que se requiere. No es fácil ni rápida de encontrar la información ya que se necesita navegar mucho tiempo en ella para poder encontrar la información rápidamente. Pues un poco lo que es la organización de la información. La información es algo difícil de localizar por la carencia de una sección de búsqueda. Que cuando se accede a los recursos académicos de algún maestro no especifica cual es su materia.
Acceso	Pues a lo mejor otro tipo de dirección más conocida o que se dé a conocer la URL más eso s ería todo

### 3.6.1.3. Grupo “experto” pre test

- En el pre test, el grupo de “expertos” plantea que se necesita mejorar el diseño de la interfaz con cuestiones como: hipervínculos, color, imágenes, tamaño de la letra o distribución de los contenidos.
- Las respuestas se concentraron principalmente (casi en su totalidad) en señalar que era muy importante incorporar mejoras en los modelos de “organización de la información” y en las herramientas de navegación (mapas, botones, *links*, menús, buscadores, etcétera). Se puede observar que los sujetos encuestados dedican una importante cantidad de espacio a escribir sobre la “arquitectura de la información” y la navegabilidad del sitio. Por este motivo, se establece que hubo una gran concordancia en las respuestas de los “expertos” en evaluar la página como confusa.

Ingeniería-Telemática pos test: aspectos negativos	
Diseño	La interfaz está bien, sin embargo, sería agradable que visualmente fuera más llamativa. El tamaño de la letra para cuando tienes la vista cansada o has estado trabajando mucho rato en la computadora resultaría hasta tedioso.
Color	La falta de colores en algunos lugares. Ponerle otro color no más blanco que se ha sino un beige o algo así, pero que no aparezca mucho de color blanco. Los colores de la página como que eso le quita un poco de atractivo visual. La página de inicio le hace falta más color o algo.

AI-Navegación	<p>Creo que ha mejorado. Todo está bien organizado, de una manera sencilla y clara. Me pareció que fue bueno el cambio en relación de la primera vez que ingresé en la página ya que facilitó la búsqueda de los puntos que necesitaba. Me gustó mucho la organización del sitio. Pues, el sitio me pareció mejor que la vez anterior, pero aun así se puede mejorar.</p> <p>Un poco más de organización en ella estaría mejor. Que no son tan fáciles de localizar los temas. Tal vez que se sobrecarga un poco de información. Falta refinar un poco más la organización. Tal vez no te permite retroceder muy fácil una vez localizada la información, pero realmente ha mejorado el sitio. El difícil manejo de la navegación. No tienen buscador.</p> <p>La página de inicio no me gusta mucho, le falta información detallada para encontrar lo que se me antoje. Sólo falta una barra de búsqueda. Sólo que en la parte de maestros se tarda un poco para encontrarlos. Pues quizás la información se encuentra un poco revuelta. Quizás un poco el acomodo de la información o como está organizada. Los menús no son fáciles de localizar. Que algunos de los sub-índices de la página no contienen mucha información como una desearía o debería de haber.</p>
---------------	--

Ingeniería-Telemática post test: propuestas de mejora	
Contenidos	<p>Actualizaciones continuadas debido a que la información de la medicina se actualiza constantemente.</p> <p>Más información sobre cada materia impartida. Mayor información y mejores <i>scripts</i> para la mejor calidad de la página. Faltaría complementar la información más detallada o fundamentada. Temas más generalizados sobre temas de interés general.</p> <p>Que la información que se dé tenga un lenguaje para los jóvenes que no saben todo esto al 100%. Que cambien la página de inicio.</p>
Color	<p>Los colores. Que cambien los colores del sitio. Tal vez un poco de más color e imágenes, hacerlo más visual, llamativo. La única cosa que considero se debe mejorar es la cuestión de los colores, tal vez algún color más llamativo, podría llamar más la atención, considero que el color por otro lado si es congruente con la información que se expone, y también no te cansa la vista si te encuentras visitando por mucho tiempo el sitio o la página en Internet. Mejor distribución de colores. Un poco de más color, me parece muy monótono. Que el color del fondo (blanco) sea de otro color ya que para algunas personas nos es difícil trabajar con la claridad. Propongo que se utilice un color claro por ejemplo colores pasteles. Que los colores no estuvieran tan radiantes, que especificara algunos eventos o sobre algo relevante de la página, al inicio que existiera un poco de imágenes para llamar un poco más la atención.</p>
Imagen	<p>Creo que sí que faltan imágenes ha la página de inicio ya que se ve muy vacía. Quizás más imágenes, íconos en la página de inicio eso lo haría más fácil. Más animaciones. Una forma más entretenida de hacer notar la información de algún tema en específico. Poner un poco más de animaciones. Que existan iconos más llamativos</p>

AI-Navegación	<p>Pues ahora ya está mejor. Información se obtiene de manera sencilla y rápida. Está muy completo y fácil. La información estuvo mejor organizada una mejor explicación de los temas que vienen para la búsqueda de la información. Me pareció muy buena la organización del sitio, ya que puedes acceder rápidamente y predices donde se encuentra la información que necesitas. Me agrado por que es fácil encontrar todo lo que se ocupa, ya que los enlaces más directos hacen que se haga más sencillo para poder encontrar la información. Me parece que ha mejorado el sitio ya que la información es muy fácil encontrar. El modo en que cambió me parece muy bien ya que encontré con mayor facilidad lo que buscaba. Que pongan un buscador para facilitar el acceso a la información. Mejoró lo suficiente. Ya está más fácil encontrar la información. Pues en realidad está mucho mejor, mucho más fácil. Pues al momento de buscar la información fue más sencillo encontrarla con el hiper-vínculo de las materias y los maestros a la vista, creo que era todo lo que se necesitaba. Las materias ya están en otra parte a la de los maestros y es más fácil. Me parece bien como está, ya que se separaron ciertas opciones y es más fácil encontrarlas. El acceso es más eficaz y más rápido, siempre y cuando en la página de inicio explique donde se encuentra la información que uno busca. Ahora si está bien comparado con el otro. Sus colores y todo el contenido hacen mucho más fácil el encontrar las cosas, así que creo que está muy bien. La verdad es que lo mejoraron mucho está más fácil de encontrar la información en lo personal me gustó mucho. Que todos los recursos que se ofrecen en la página se ordenen de la misma forma, un simple cambio en el orden de los menús puede ayudar a mucho al usuario a lograr lo que desea.</p> <p>Las listas de los maestros deberían estar ordenadas alfabéticamente para facilitar aún más su localización. Poner completos los nombres de los maestros. En la sección de maestros podría venir un índice por que son muchos maestros y para identificarlos más fácilmente. Propongo que las palabras que se utilizan para buscar la información sean más claras y explícitas para encontrar lo que deseamos y así sea más fácil conseguir la información dada por la página.</p> <p>Yo propongo, para mejorar el sitio, que se instalen botones de avance y retroceso en los extremos (izquierdo y derecho) del sitio, puesto que esto colaboraría a navegar con mayor libertad en este sitio. Deberían poner un buscador. Pues incorporar búsquedas por palabras claves.</p> <p>Nada toda la información está clara y precisa. Sugeriría que se organice mejor las materias ya que es difícil encontrarlas. Un menú más claro. Utilizar un poco de más contrastes entre un tipo de información y otra. Que la organización del sitio sea un poco más clara y precisa. Un buscador de acceso rápido abarcando los contenidos de la página. Me agradaría mucho que se pudiera especificar algo más sobre algunas áreas. Que la información en los menús sea más clara y haya prevención de errores en las páginas para que el usuario no utilice esos links. Solamente que la información esté un poco mejor organizada ya que al principio es un poco difícil encontrar la información que deseamos o que intentamos encontrar. Colocar una parte de búsqueda sigue siendo buena idea, supongo que sería más fácil cuando no se sabe que es lo que se busca con exactitud (por ejemplo se podrían encontrar parte del contenido de una malla conceptual sin saber cual es exactamente)</p>
---------------	---

### 3.6.1.4. Grupo “experto” post test

- Los sujetos “expertos” opinan que es necesario crear una interfaz que resulte más llamativa (principalmente el color, las imágenes, las animaciones, etcétera).
- Se puede determinar que los sujetos identificaron una optimización en la “organización de la información”, sin embargo, a pesar de la percepción positiva de las mejorías, se propone incorporar nuevos cambios en elementos como: los menús, la ubicación de los contenidos y su organización.
- Un elemento de referencia es que la cantidad de estos comentarios solicitando nuevas mejorías en la organización del sitio son menores en comparación con los que hubo en el mismo grupo durante el pre test.

### 3.6.2 Respuestas múltiples

En este apartado se presentan cuatro cuadros de resumen. Estos corresponden a las dos preguntas de respuestas múltiples del cuestionario. En la primera pregunta se pidió a los sujetos que identificaran el tipo de información buscada dentro del sitio. La segunda pregunta, solicitaba a los sujetos que identificaran las áreas del sitio web que les resultaron de mayor utilidad.

El objetivo de incorporar estos dos reactivos fue conocer qué áreas o contenidos resultaban más relevantes para los sujetos, sin que fuese necesaria la distinción entre la medición entre pre y post test. Por ese motivo, estos cuadros son un resumen (sólo ofrecen porcentajes) de las respuestas totales dadas por ambos grupos a las dos preguntas.

A continuación se presentan los porcentajes de los resultados de cada uno de los grupos, en primer lugar el grupo “no experto” (Enfermería) y luego el grupo “experto” (Ingeniería-Telemática).

Pregunta: Identifique el tipo de información buscada.

Grupo Enfermería			
	Cantidad de respuestas	Porcentaje de respuestas	Porcentaje de casos
Académica: cursos, proyectos e investigación	38	33,3	100,0
Institucional: organización y funcionamiento	31	27,2	81,6
Comercial: pagos y registros	5	4,4	13,2
Galería: imágenes	22	19,3	57,9
Más comunicación: dirección, teléfono, correo electrónico	18	15,8	47,4
Total de respuestas	114	100	300

66 casos perdidos; 38 casos válidos.

Las áreas más buscadas fueron: la información académica, institucional e imágenes.

Pregunta: Identifique las áreas de mayor utilidad.

Grupo Enfermería			
	Cantidad de respuestas	Porcentaje de respuestas	Porcentaje de casos
Académica: cursos, proyectos e investigación	71	23,7	94,7
Institucional: organización y funcionamiento	49	16,3	65,3
Portal (pago y registros)	7	2,3	9,3
Galería: imágenes	40	13,3	53,3
Más comunicación: dirección, teléfono, correo electrónico	34	11,3	45,3
Noticias	44	14,7	58,7
Mapa	27	9	36,0
Página de inicio	28	9,3	37,3
Total de respuestas	300	100	400

29 casos perdidos; 75 casos válidos.

Las áreas consideradas de mayor utilidad fueron: académica, institucional, noticias.

Pregunta: Identifique el tipo de información buscada.

Grupo Ingeniería-Telemática			
	Cantidad de respuestas	Porcentaje de respuestas	Porcentaje de casos
Académica: cursos, proyectos e investigación	49	32,0	96,1
Institucional: organización y funcionamiento	40	26,1	78,4
Comercial: pagos y registros	10	6,5	19,6
Galería: imágenes	31	20,3	60,8
Más comunicación: dirección, teléfono, correo electrónico	23	15,0	45,1
Total de respuestas	153	100	300

42 casos perdidos; 51 casos válidos.

Las áreas más buscadas fueron: la información académica, institucional e imágenes.

Pregunta: Identifique las áreas de mayor utilidad.

Grupo Ingeniería-Telemática			
	Cantidad de respuestas	Porcentaje de respuestas	Porcentaje de casos
Académica: cursos, proyectos e investigación	81	23	92
Institucional: organización y funcionamiento	46	13,1	52,3
Portal(Pago y registros)	28	8	31,8
Galería: imágenes	40	11,4	45,5
Más comunicación: dirección, teléfono, correo electrónico	38	10,8	43,2
Noticias	41	11,6	46,6
Mapa e índice	44	12,5	50
Página de inicio	34	9,7	38,6
Total de respuestas	352	100	400

5 casos perdidos; 88 casos válidos.

Las áreas consideradas de mayor utilidad fueron: académica, institucional, mapa-índice.

## 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES

En este capítulo se expone una síntesis de los principales resultados obtenidos, además de algunas reflexiones sobre los principales descubrimientos identificados en este experimento. La estructura de este capítulo estará dividida en cuatro partes: la primera analiza los resultados que tienen que ver con las hipótesis propuestas para esta la investigación; luego se indican los resultados generales obtenidos de este estudio; posteriormente se responde a las preguntas planteadas al iniciar este trabajo ([ver IV](#)) y finalmente, se hace una comparación entre los resultados obtenidos en este trabajo y otras investigaciones previamente realizadas.

### 4.1 Confirmación de la hipótesis

#### 4.1.1 Primera hipótesis de investigación

En el análisis intrasujetos (muestras relacionadas) fue posible identificar que se cumple la relación positiva propuesta en la primera hipótesis de investigación, que plantea que el “grado de usabilidad” aumentará en la medida que mejore la variable “organización de la información” (más ancho y menos profundidad en la estructura) del sitio estudiado.

Esto fue corroborado a través de pruebas paramétricas (t de Student) para muestras relacionadas que permitieron rechazar la hipótesis nula y comprobar el cumplimiento de la primera hipótesis de investigación. Esto quiere decir que ambos grupos, Enfermería e Ingeniería-Telemática, percibieron las modificaciones de la “organización de la información” en el sitio web y evaluaron con una mayor puntuación, estadísticamente significativa, la variable “grado de usabilidad” post test. En el grupo “no expertos” el nivel de significancia estadística (“p”) fue de  $p=.002$  y en el grupo “experto”  $p=.0004$ .

Estos resultados fueron corroborados al medirse el cumplimiento de esta hipótesis también entre los sujetos agrupados por género: los valores registrados en esta última prueba de muestras relacionadas fueron  $p=.0004$  tanto en el grupo “masculino” como en el grupo “femenino”.

#### 4.1.2 Segunda hipótesis de investigación

La segunda hipótesis de investigación planteó que en el análisis intersujetos durante el post test el grupo de “expertos” registraría cambios más notorios que el grupo de “no expertos”, medido a través del original “índice de usabilidad”.

Los resultados de la prueba paramétrica (t de Student) de muestras independientes demostraron que esta segunda hipótesis se cumple sólo de manera parcial.

Para comprobar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos, éstos se agruparon bajo diferentes criterios: ordenados en “experto” y “no experto”; en “masculino” y “femenino” y, finalmente, agrupados en “masculino” y dentro de este grupo se separaron a los sujetos “expertos” y “no expertos”, lo mismo se hizo con el grupo “femenino”, que también se subdividió en “expertas” y “no expertas”.

Se aplicaron pruebas de muestras independientes para identificar las diferencias entre estos grupos y se determinó que la segunda hipótesis del estudio sólo se cumplía en algunos casos, tal como se muestra a continuación:

Sí se identifican diferencias estadísticamente significativas en las valoraciones que hacen todos los sujetos agrupados en “experto” y “no experto” ( $p=.05$ ). En la segunda prueba, no se registraron estas diferencias entre los sujetos ordenados por género “masculino” y “femenino” ( $p=.29$ ). Por último, la prueba de contraste entre los mismos sujetos, pero agrupados por género y conocimiento en el uso de la Informática, determinó lo siguiente: se produce la diferencia entre el grupo “femenino-expertas” y “femenino-no expertas” ( $p=.0004$ ). Sin embargo, no se observan estas diferencias estadísticamente significativas entre los grupos “masculino-expertos” y “masculino-no expertos” ( $p=.39$ ).

Según estos resultados se puede plantear que la segunda hipótesis se comprueba parcialmente. Se cumple en la diferencia entre los grupos “femenino-experto” y “femenino-no experto”, pero no entre “masculino-experto” y “masculino-no experto”. Las investigaciones utilizadas como marco referencial para la realización de este estudio indicaban diferencias entre las valoraciones de grupos “expertos” y “no expertos” ([ver 1.5.5.2](#)), pero no se identificaron estudios que advirtiesen sobre estas diferencias entre grupos “masculino” y “femenino”.

Estos resultados evidencian las desigualdades entre las evaluaciones que hacen los sujetos “expertos” y “no expertos” de cada género, pero también revelan la necesidad de realizar nuevas investigaciones que exploren bajo qué condiciones se producen diferencias entre los géneros.

Finalmente, si bien las pruebas de contraste identificaron diferencias entre los puntajes de los sujetos agrupados por género y conocimiento en el uso de la Informática, es posible plantear que los resultados de este trabajo indicaron que una mejoría en la calidad de la interacción -producto de una intervención en la estructura de los contenidos- es percibida por usuarios con diferentes grados de alfabetización en el uso de las nuevas tecnologías. Esto hace posible que el impacto que produzcan optimizaciones en la jerarquización y ubicación de los contenidos pueda beneficiar la interacción de un público, que no necesariamente está relacionado de forma directa con la Informática.

## **4.2 Principales resultados**

Considerando los resultados obtenidos en la prueba Rho de Spearman, es posible identificar que la dimensión de eficacia es la que tiene una relación más fuerte con la variable dependiente (“grado de usabilidad”). En el grupo “experto” registró una correlación de .97 y en el grupo “no experto” una correlación de .94, es decir una correlación que puede calificarse como perfecta y fuerte, respectivamente. Como ya se describió previamente ([ver 2.2.1.1](#)), esta dimensión de eficacia tiene relación con la percepción que tiene el usuario sobre el grado de precisión y exactitud con que el sistema cumple los objetivos para los que fue creado. A la luz de los resultados se evidencia que la incorporación de cambios en la arquitectura de la información en el sitio contribuye a mejorar la idea que tienen los usuarios sobre la precisión y exactitud de la web para cumplir sus tareas.

La segunda correlación más fuerte es la que se identifica entre la dimensión de eficiencia y la variable dependiente (“grado de usabilidad”). En el grupo “experto” se registró una correlación de .92 y en el grupo “no experto” una correlación de .91, es decir una correlación que puede calificarse como fuerte. La eficiencia tiene relación con la valoración que hace el usuario sobre el número de pasos que debe completar para el cumplimiento de la tarea. Nivel de efectividad que percibe el usuario en la navegación del sitio web considerando los recursos de tiempo y esfuerzo invertidos. Esta fuerte correlación registrada en la eficiencia también tuvo relación con el tipo de cambios que se hicieron en el sistema, puesto que las modificaciones permitieron simplificar la navegación de los usuarios (ya que se reducía a menos de la mitad la cantidad de clic necesarios para ubicar los contenidos), lo que se tradujo en una mejor valoración del tiempo y esfuerzo invertido en la interacción.

Por último, la correlación menos fuerte es la que se identifica entre la dimensión de satisfacción y la variable dependiente (“grado de usabilidad”). En el grupo “experto” se registró una correlación de .88 y en el grupo “no experto” una correlación de .90, es decir una

correlación que puede calificarse como fuerte. La satisfacción es entendida en esta investigación como una valoración sobre la comodidad, aceptabilidad, confianza, ausencia de incomodidad y actitud positiva generada hacia el sistema por parte del usuario. También tendrá relación con la percepción que éste tiene sobre el grado de aprendizaje y entendimiento que consigue en su navegación del sitio. Si bien esta fue la dimensión en la que se registraron los valores más bajos de correlación y fue la que explicó en menor medida el ‘grado de usabilidad’, se puede plantear que la intervención experimental también hizo que aumentara la actitud positiva del usuario frente al sistema.

El orden de fuerza en las correlaciones de eficacia, eficiencia y satisfacción, de mayor a menor, se cumple tanto para el grupo de “expertos” como en el de “no expertos”. Con respecto a estas correlaciones es interesante analizar el efecto transversal que producen los cambios en los modelos de “organización de la información”, ya que altera y mejora las evaluaciones asignadas a todas las dimensiones y a la variable general de “grado de usabilidad”.

Este impacto producido al optimizar la organización de los contenidos en el sitio web, es especialmente relevante si se considera que a pesar de que los sujetos encuestados identificaron una amplia variedad de temas a mejorar dentro de la página, éstos valoraron globalmente mejor la usabilidad del segundo sitio, al que sólo se le había cambiado su estructura.

Esto se identificó en las preguntas abiertas del cuestionario donde los sujetos participantes comentaban sobre otras características de la web que no habían sido optimizadas (diseño, interfaz, herramientas de búsqueda, botones de retroceso, cambio en los contenidos, nuevas imágenes, cambios de color, entre otros), sin embargo, ellos valoraron significativamente mejor cada una de las dimensiones de la variable general “grado de usabilidad”, en el post test.

En cuanto a la homogeneidad de los resultados en el grupo de Enfermería las desviaciones típicas en la medición de eficiencia y eficacia disminuyeron en el post test, es decir los datos fueron más homogéneos. En cambio, en Ingeniería-Telemática, ocurrió justo lo contrario, las desviaciones típicas en la medición de eficiencia y eficacia aumentaron en el post test, es decir los datos fueron más dispersos (menos homogéneos). Por otra parte, la desviación típica de la dimensión satisfacción prácticamente no sufrió ningún tipo de modificación entre el pre y el post test en ninguno de los grupos (“expertos” y “no expertos”). No obstante, tanto los sujetos de Ingeniería-Telemática como los de Enfermería coincidieron en aumentar los puntajes de cada una de las dimensiones durante la segunda medición.

Se identifica que tanto en el grupo de Ingeniería-Telemática como en el de Enfermería la desviación típica de la dimensión satisfacción, registrada entre el pre y el post test fue la más baja de las tres dimensiones dado que prácticamente no varió. Se puede plantear que la valoración de la satisfacción es la que consigue más homogeneidad entre las evaluaciones de los encuestados y menor correlación con los cambios en la variable “grado de usabilidad”. Por lo anterior, con respecto a la variación de la satisfacción de un sitio web no se descarta que ésta dependa más directamente de otro tipo de variables, diferentes a las estudiadas en esta investigación. Esto hace que sea recomendable realizar futuros estudios que puedan explorar qué tipo de variables inciden en mayor medida en la modificación de la dimensión de satisfacción.

En cuanto a las respuestas múltiples del cuestionario, se puede observar que las respuestas de ambos grupos son iguales. Sin embargo, en la pregunta que se pide a los encuestados que identifiquen la información de mayor utilidad, se observa una diferencia en sus respuestas. Si bien en las primeras dos opciones ambos grupos (“expertos” y “no expertos”) coincidieron en preferir la alternativa “Académica” y luego “Institucional”, en la tercera prioridad se indican discrepancias, ya que el grupo de “expertos” marcó mayor preferencia por la opción “Mapa e Índice”, mientras que el grupo “no experto” lo hizo por la opción “Noticias”. Ello se puede entender como que a los estudiantes de Enfermería les parecieron de mayor utilidad los contenidos noticiosos del sitio, mientras que los de Ingeniería-Telemática prestaron más atención a las herramientas de navegabilidad que ofrecía el sistema.

### 4.3 Respuesta a preguntas planteadas

Al combinar los aspectos teóricos y empíricos obtenidos como resultado de la elaboración del “Marco Teórico” ([ver 1.5](#)), del experimento ([ver 2.6.2](#)) y sus resultados ([ver 3](#)) es posible responder a las preguntas propuestas en el planteamiento del problema descritas al inicio de este trabajo ([ver IV](#)).

**¿Qué elementos de esta interacción persona-máquina (en este caso sitio web), al ser modificados, permiten incrementar los niveles de usabilidad?**

Los elementos que pueden contribuir a incrementar los niveles de usabilidad son diversos. La calidad de la IPO/HCI (interacción persona-ordenador) puede estar influida por aspectos como: color, funcionamiento, visibilidad, complejidad, diseño, simplicidad, entre otros. Dado que todos ellos inciden en mayor o menor medida durante la dinámica de interacción con un sitio web o cualquier otro sistema interactivo, no resulta fácil poder distinguir de manera categórica aquello que sí permite optimizar los niveles de usabilidad de aquello que no, especialmente por la diversidad y versatilidad que caracterizan a las nuevas tecnologías de información y comunicación. Por ejemplo, un aspecto que sí ayuda a incrementar los niveles de usabilidad en un teléfono celular, no necesariamente tendrá que producir los mismos efectos en un *notebook* (*laptop*).

En el caso específico de este experimento se buscó estudiar el modo en que la información y su organización contribuían a optimizar la calidad de la interacción. Si bien es cierto que la información y su organización son apenas dos aspectos de una larga lista de otros elementos que pueden llegar a incidir, se estimó que dado el carácter protagónico que ambos cumplen, en el funcionamiento de estos dispositivos, resultaba especialmente relevante estudiar qué tipos de manipulaciones en la “organización de la información” podrían llegar a facilitar la navegación dentro de la web.

Los resultados de esta investigación permitieron establecer que la “arquitectura de la información”, los modelos de estructuración de los contenidos, las formas de jerarquizar y clasificar los datos son algunos de los elementos que consiguieron directa repercusión en la definición de un sitio web con un mayor grado de usabilidad.

Los elementos modificados experimentalmente de la organización de la información fueron: el ancho y la profundidad de la estructura hipertextual bajo la cual se organizan los contenidos de la web. El presente estudio siguió los lineamientos propuestos por otras investigaciones realizadas en este campo por: Larson y Czerwinski (1998, en línea), Zaphiris, Kurniawan y Ellis (2002, en línea), así como de Bernard (2002, en línea).

**En la interacción persona-máquina, ¿existirá alguna relación entre la forma y modelos bajo los que se organizan los contenidos y el grado de satisfacción que alcanzan los usuarios?**

Zaphiris, Kurniawan y Ellis en una investigación realizada en el 2002 (en línea) que comparaba diferentes modelos de organización de la información, identificaron que en estructuras no profundas (es decir de dos niveles), los sujetos encuestados planteaban que: les parecía más fácil orientarse, que la interacción les resultaba más satisfactoria y que no les parecía difícil de navegar. Desde esta experiencia ya se podría plantear que sí existe la supuesta relación entre la forma de organizar los contenidos y el grado de satisfacción definido por los usuarios.

De manera similar, para la investigación experimental que se presenta en este texto también se consideró la medición de la satisfacción de los sujetos. Esta dimensión fue calificada como una medida de comodidad, aceptabilidad, confianza, ausencia de incomodidad y actitud positiva generada hacia el sistema, por parte del usuario. Los resultados del experimento identificaron que sí existe una relación entre los modelos bajo los que se organizan los contenidos y el grado de satisfacción definido por los sujetos. Es decir, se

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R registraron aumentos en los niveles de satisfacción en ambos grupos (“expertos” y “no expertos”) al mejorar la “organización de la información”, tal como lo demostraron los resultados de Zaphiris et al. (2002, en línea).

Sin embargo, existe otro elemento que resulta interesante de analizar. De todos los efectos que produjo la optimización de la “organización de la información” (aumento en el ancho de la estructura y disminución de su profundidad), el grado de satisfacción resultó ser la dimensión que menos varió de una prueba a otra.

Es decir, si bien se identificó una relación positiva entre la organización de los contenidos y el grado de satisfacción, de las tres dimensiones de usabilidad (eficacia, eficiencia y satisfacción) esta última fue la que registró variaciones menos fuertes, lo que hace suponer que con respecto a la satisfacción de los usuarios existen otro tipo de elementos que pueden influenciar de manera más directa la valoración de esta dimensión.

Desde este punto de vista, conceptos como “experiencia satisfactoria” (*enjoyment of experience*) en la interacción con las nuevas tecnologías, podría llegar a estar más relacionadas -tal como lo plantea Scolari (2003, en línea)- no sólo con aspectos que tienen que ver con la transferencia de la información, sino que también contribuyan a que el sujeto pueda jugar, distraerse, compartir con otros usuarios experiencias de tipo comunitario o estético, que abordan otros campos de la interacción con las tecnologías, diferentes a los estudiados para este experimento.

### **¿Cómo modificar la “organización de la información” de un sitio web a fin de mejorar su interacción con sus usuarios?**

Dada la masificación de las nuevas tecnologías de información y comunicación, resulta cada vez más relevante conocer qué aspectos pueden facilitar la interacción con las interfaces que diariamente utilizamos. Sin embargo, la pregunta radica en qué tipos de cambios en la interfaz son los que resultan más convenientes de realizar.

La decisión sobre qué manipular y cómo hacerlo se basó en diversos estudios orientados a buscar mejorías en la búsqueda y utilización de la información en la interacción con un sitio web. Varias de estas investigaciones -aplicadas en la web ([ver 1.5.5.2](#))- plantean en sus resultados que estructuras de contenidos con formas anchas y superficiales resultan más apropiadas para la interacción que aquellas con una distribución angosta y profunda.

Larson y Czerwinski (1998, en línea), por ejemplo, en su investigación pudieron determinar que transformar la estructura bajo la que se ordenan los contenidos hipertextuales de la web incide de manera notoria en el tipo de interacción que logren los usuarios con el sistema. Entre los resultados a los que llegaron estos investigadores está el hecho que los modelos de organización profunda afectaban la calidad de la navegación del usuario. Es decir, dos niveles de profundidad resultaban mejor que tres, y que estructuras anchas en la página de inicio (o sea, con menús de amplia variedad de categorías) eran preferibles a las páginas de inicio angostas (con muy pocas alternativas). Desde esta perspectiva, los resultados de los investigadores se inclinaron por proponer estructuras anchas en el inicio y de poca profundidad.

Esto quiere decir que es preferible contar con menús de información amplios, que ofrezcan muchas opciones a la vista y que faciliten al usuario revisar visualmente (scan) antes de escoger una opción, reduciendo la cantidad de clic en la navegación. Se privilegia la revisión visual de los contenidos por sobre la navegación en cada uno de los vínculos de la web.

Estos fundamentos se mantuvieron tanto en las investigaciones previas orientadas a medir el rendimiento de los usuarios en la interacción con el soporte web, como en este experimento que buscó identificar el grado de la usabilidad con que se valoraba el sitio estudiado.

Una vez que se escogió un sitio web como “objeto de estudio” (cuya estructura era especialmente profunda) se realizaron las manipulaciones, atendiendo a los criterios definidos en la investigación de Larson y Czerwinski (1998, en línea). Es decir se “acható” la estructura en la que se ordenaban los contenidos, con el objeto de evaluar en qué medida esta modificación era capaz de optimizar la evaluación que hacían los sujetos de su interacción con el sitio web.

### **¿Cómo se relaciona el “grado de usabilidad” con la “organización de la información”?**

Esta pregunta se responde de manera tentativa mediante de la primera hipótesis de investigación, que plantea que existe una relación positiva entre la “organización de la información” y el “grado de usabilidad”. Es decir al optimizarse la “organización de la información” (aumentando el ancho y disminuyendo la profundidad de su estructura), los usuarios valoran con un mayor “grado de usabilidad” el sitio web con el que interactúan.

Con respecto a la relación entre la variable independiente (“organización de la información”) con la variable dependiente (“grado de usabilidad”), la prueba de t de Student para muestras relacionadas determinó que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre ambas variables, en cada uno de los grupos medidos.

La prueba de Spearman también hizo referencia a esta relación entre las variables, al identificar que cada una de las dimensiones de “grado de usabilidad” varían de forma positiva (con un coeficiente de correlación fuerte o perfecto) al producirse modificaciones en los modelos de “organización de la información”. Por tanto, se plantea que esta relación entre variables es positiva y estadísticamente significativa.

Investigaciones como las ya referidas (Larson y Czerwinski, 1998; Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002, en línea; así como de Bernard, 2002, todas en línea) exploran los efectos que producen en la interacción con el sistema y los modelos bajo los que se ordenan los contenidos. Sin embargo, para este experimento lo que se buscó fue la relación entre dos conceptos que ya habían sido formalmente definidos y operacionalizados (“grado de usabilidad” y “organización de la información”) por académicos y centros de investigación especializados en esta materia ([ver 1.5.3.3](#) y [1.5.5.4](#)).

La decisión de estudiar la relación entre estos dos conceptos radica en el hecho de que éstos ya son ampliamente utilizados por diseñadores, evaluadores e investigadores, por lo tanto, es posible obtener más beneficios académicos al conocer qué tipos de manipulación permiten optimizar la interacción con las nuevas tecnologías desde el punto de vista de la usabilidad.

### **¿Repercute la habilidad o conocimiento en el uso de las tecnologías de información y comunicación al momento de valorar la usabilidad de un sistema de interacción?**

Esta pregunta guarda relación con la segunda hipótesis del experimento que plantea la existencia de una correlación mucho más fuerte del “grado de usabilidad” con la “organización de la información” en usuarios con conocimientos avanzados en el uso de Internet.

Para la definición de esta respuesta tentativa (descrita en la segunda hipótesis) se consideraron los resultados del estudio realizado por Lazar y Eisenbrey (2000, en línea), quienes identificaron que la incorporación de elementos que mejoran la calidad de la navegación son reconocidos y aprovechados especialmente por aquellos usuarios con conocimientos avanzados en el uso de la web. Del mismo modo, esta investigación hecha en 2000, reflejó que sujetos con menores conocimientos en el uso de la Red, no percibieron los beneficios de las optimizaciones incorporadas a los sitios estudiados.

Las pruebas estadísticas (de muestras independientes) desarrolladas durante nuestro experimento identifican que esta relación entre conocimiento en el uso de Internet e identificación de las optimizaciones se produce de manera parcial. Es decir, fue identificada sólo entre las participantes “femeninas-expertas” y “femeninas-no expertas”, donde la relación

En cambio, ésta relación no se registró entre los grupos “masculino-experto” y “masculino-no experto”, dado que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos hombres, agrupados por “experto” y “no experto”.

Por tanto, nuevas investigaciones deberán realizarse para poder ampliar los conocimientos al respecto y poder precisar en qué circunstancias se producen las diferencias entre las valoraciones que hacen los sujetos “expertos” y “no expertos” de ambos géneros, en otros contextos. De igual modo será necesario seguir explorando bajo qué características se mantienen o varían los resultados obtenidos en este experimento, que determinaron que las participantes del género femenino fueran quienes variaron de manera más sensible en sus valoraciones sobre la usabilidad del sitio estudiado.

A continuación se proponen los elementos básicos a considerar para futuras investigaciones en este campo, que contribuirán a optimizar el uso de la información en la organización, a través de lo que se ha denominado “auditoría de la información”.

#### **4.4 Auditoría de la información**

Aprovechando los resultados de este estudio, a continuación se propone que futuras investigaciones comunicológicas, cuyo fin sea optimizar el flujo informacional de las plataformas de interacción masiva, lleven a cabo “auditorías de información” orientadas a estudiar y mejorar sus modelos de “organización de la información”, dado el impacto que produce en la evaluación general de la usabilidad. Una vez que estos aspectos hayan sido modificados, entonces se pueden ir incorporando otro tipo de mejorías en el resto de las características que constituyen el sistema interactivo que se evalúa.

Para saber qué tipo de intervenciones realizar sobre la estructura que soporta y organiza la información dentro de un sistema interactivo, se propone revisar criterios como los propuestos por la “arquitectura de la información” ([ver 1.5.5](#)) y también considerar los resultados obtenidos en la investigación experimental de esta tesis, que demostraron estadísticamente el impacto positivo que producen en la valoración de la usabilidad del sistema.

Una tarea que debe realizarse al inicio del proceso de evaluación de la usabilidad es llevar a cabo los que la autora C.Soy denomina como “auditoría de información”<sup>44</sup>. La misma autora explica que esto corresponde a un diagnóstico global sobre el uso de la información que se hace a través de una TIC (2003).

La elaboración de una auditoría, ofrece una “fotografía aérea” del modo en que se utiliza la información en el sistema estudiado y permite identificar elementos como: los recursos de información, los usos que se pueden hacer del sistema, los flujos de información, las características del soporte y tipos de interacción que se pueden hacer con el sistema, entre otros. Si bien no existe una metodología estandarizada para realizar una auditoría, existe una serie de procesos, técnicas y procedimientos especialmente relevantes, que han sido adaptados de los planteamientos de Soy (2003, pp. 57 y 67):

##### **Inventario físico:**

Proceso de identificación y categorización de los recursos de información. Esto permite elaborar un diagnóstico de los recursos de información que ofrece una determinada tecnología o sistema.

<sup>44</sup> La autora Cristina Soy analiza con profundidad principios y metodologías orientadas a desarrollar “auditorías de la información” en la obra que lleva el mismo nombre, descrita en la bibliografía.

### **Mapeo de información:**

Constituye una forma gráfica de representar los recursos de información que hay en la organización y la interrelación entre éstos. Esto permite comprender los flujos, los tipos de interacciones, los mecanismos de almacenamiento y el modo en que estos se actualizan.

### **Análisis de las necesidades de información:**

Tiene como finalidad principal determinar qué información requieren los usuarios y la entidad-institución-empresa para alcanzar sus objetivos.

### **Procesos de control:**

Consiste en identificar los mecanismos de autorregulación, verificación y control con que cuenta el sistema de información estudiado.

Se recomienda considerar estos aspectos e implementar una “auditoría de información” que permitirán, a quien esté realizando el estudio, tener una comprensión general del funcionamiento y características del sistema, antes de que éste sea sometido a evaluaciones de usabilidad.

## **4.5 Instrumento e índice de medición**

El cuestionario electrónico utilizado para esta investigación ([ver 7.3](#)) demostró contar con una alta consistencia interna (.94 de Alfa de Cronbach) y ser de fácil aplicación. Por tanto, esta herramienta y sus 34 reactivos son el instrumento que se recomienda para realizar esta “auditoría de la información”. Además, éste cuenta ya con un índice de medición que permite calificar el “grado de usabilidad” con que fue valorado el sistema de información, lo que es de suma utilidad para identificar aquellos aspectos mejor y peor evaluados por los usuarios.

Índice Usabilidad		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	11	55
Eficacia	16	80
Satisfacción	7	35
Usabilidad	34	170

Dependiendo de la profundidad con que se requiera hacer el análisis sobre sistema, para la elaboración de una “auditoría de la información” se puede utilizar un segundo índice más sensible en sus mediciones (es decir, que registra de manera más notoria los cambios en la variable usabilidad), cuya utilidad también fue corroborada en el experimento de esta tesis ([ver 3.5.5](#)). Este nuevo índice está compuesto sólo de 11 reactivos, que tienen una fuerte correlación con la variable estudiada, y que fue denominado “Usabilidad-2”. Mayor información sobre cómo llevar a cabo esta “auditoría de la información” y de la utilización de instrumentos de evaluación, se recomienda ver el “Modelo de Retroacción Iterativa” ([ver 5.5](#)).

Índice Usabilidad-2		
	Mínimo	Máximo
Eficiencia	4	20
Eficacia	4	20
Satisfacción	3	15
"Usabilidad-2"	11	55

Sin embargo, es posible que la evaluación de algunos sistemas de información, en condiciones y contextos diferentes requieran de la utilización de otras herramientas o técnicas de medición ([ver 1.5.4.2](#)). Es por ello, que la decisión sobre cuál técnica y escala de medición utilizar debe quedar sujeta a los criterios y factores que el evaluador estime más convenientes.

## 4.6 Discusión

### 4.6.1 Limitaciones del estudio.

Dadas las características del experimento es necesario analizar los resultados considerando las especificidades propias de este estudio, es decir: el contexto en el que ocurre la interacción, las particularidades de los sujetos participantes, el ambiente en el que sucede, los tipos de tareas que se efectuaron y las cualidades del soporte técnico empleado, entre otros.

En caso de replicarse esta experiencia, cualquier modificación de alguna de estas características puede llegar a alterar los resultados obtenidos en este estudio. Con esto se pretende plantear que para cualquier generalización que busque responder a las garantías del rigor científico debiesen considerarse las especificidades de este trabajo. Los resultados de esta investigación son generalizables siempre y cuando se haga dentro de su “contexto de uso”.

A continuación se describirán las principales limitaciones identificadas en este estudio, junto con diversas propuestas orientadas a contribuir en la implementación de nuevas investigaciones sobre usabilidad. Primero se indica la limitación y, seguido de ella, las propuestas orientadas a superar estas limitaciones en próximos trabajos.

#### 4.6.1.1 Características de la muestra

Primera limitante: La muestra utilizada goza de representatividad estadística sólo con respecto a las poblaciones (universos) de donde éstas fueron extraídas. Es decir, del total de los alumnos de la carrera de Enfermería de la Universidad de Colima y del total de estudiantes de Ingeniería-Telemática que cursan su primer semestre en la misma institución.

Propuestas:

- Es recomendable que futuras investigaciones puedan desarrollar experimentos similares, pero aplicados en otro tipo de sujetos. Por ejemplo: individuos no sólo del contexto universitario o que puedan pertenecer a un rango de edad más amplio, considerando a personas de edades mayores y menores a las incluidas en este trabajo (17 y 31 años).
- Es aconsejable que futuras investigaciones procuren incorporar a grupos de personas que gocen de varios años de experiencia y cierta trayectoria en el uso de sitios web. Por ejemplo: personas que llevan un largo tiempo diseñando o evaluando sitios web, a fin de identificar si los resultados obtenidos en la comparación de sujetos “expertos” y

“no expertos”, se mantienen o se identifican variaciones. Otra posibilidad es realizar una investigación longitudinal, que pueda incluir en el estudio a individuos con diversos grados de conocimientos en el uso de la web. Esto con el objeto de poder identificar –en nuevos contextos- cómo repercuten los conocimientos de Informática en la valoración de la usabilidad de un sistema interactivo.

#### **4.6.1.2 Género y conocimiento en el uso de Informática**

Segunda limitante: Un elemento de especial incidencia en este estudio, y que es necesario de considerar, es que la clara diferencia en la distribución de género en cada uno de los grupos (Enfermería e Ingeniería-Telemática), hizo que estas variables actuaran de manera combinada (género y conocimientos en el uso de la Informática). Hay que advertir, que esto se produjo porque las poblaciones (universos) de donde se obtuvieron estas muestras ya presentaban estas importantes diferencias de géneros. Es decir, en las carreras de Ingeniería-Telemática de la Universidad de Colima, la población de mujeres es muy reducida en comparación con la de hombres, en cambio en Enfermería ocurre justamente lo contrario, la cantidad de hombres que estudian esa carrera también es marginal en comparación con el número que hay de mujeres.

Propuestas:

- Se puede realizar un estudio por muestras separadas. Es decir, un grupo de “expertos” sólo del género “masculino” y otro sólo del género “femenino” y, luego, hacer comparaciones intersujetos, lo mismo con los participantes del grupo “no expertos”. En decir, conformar muestras que separen a los participantes por género y conocimientos en el uso de la Informática para luego hacer pruebas estadísticas que permitan hacer comparaciones.
- Es necesario realizar estudios similares, pero en otros contextos de uso, con el fin de poder determinar si se producen las mismas diferencias entre grupos ordenados por las variables género y conocimientos en el uso de la Informática, registrados en este experimento. Esto permitirá determinar de qué modo se relacionan estas variables y bajo qué contextos se cumple lo identificado en este estudio.

#### **4.6.1.3 Laboratorio**

Tercera limitante: Resulta restrictivo el hecho que el experimento se realice en un ambiente de laboratorio, puesto que es muy difícil suponer cómo los resultados obtenidos en esta investigación repercutirán en escenarios naturales, con estímulos y ambientes diferentes a los presentados en este estudio.

Propuestas:

- Próximas investigaciones podrían llegar a prestar especial atención a los aspectos relacionados con la validez externa (más ligada a las condiciones contextuales-naturales) del experimento estudiando la influencia de nuevos modelos de “organización de la información”, es decir contenidos diferentes, otros colores, presentaciones gráficas distintas, cambiando el contexto, los sujetos, el ambiente, la plataformas tecnológicas, nuevos tipos de información, etc.
- Es recomendable realizar nuevas investigaciones, que basadas en los resultados de éste trabajo, puedan explorar de qué manera potenciar la relación mediatisada entre organización y cliente. Aprovechando los principios del CRM (*Customer Relationship Management*) y los criterios de “organización de la información” se sugiere llevar a cabo nuevas exploraciones que permitan identificar cómo obtener beneficios comerciales de este tipo de descubrimientos científicos.

#### 4.6.1.4 Familiaridad

Cuarta limitante: Se plantea como una limitación el que todos los sujetos (“expertos” y “no expertos”) hayan sido expuestos a los estímulos en un mismo orden (primero el sitio sin modificaciones en el prototipo de “organización de la información” [pre test] y luego el sitio con modificaciones en su “organización de la información” [post test] (ver 2.6.2). Se plantea esto, ya que existe la posibilidad de que se produzca en los usuarios una familiarización o aprendizaje de la estructura de los contenidos del sitio web de una medición a otra.

Propuestas:

- Resulta aconsejable que en próximas investigaciones se someta a los grupos participantes a que evalúen los prototipos de sitios web en un orden aleatorio, vale decir un grupo primero con el sitio ancho y luego con el profundo, en cambio el otro grupo primero con la web profunda y luego con la de estructura ancha, a fin de asegurar que no hubo algún tipo de aprendizaje en los sujetos, de la primera a la segunda medición.

#### 4.6.1.5 Estímulo

Quinta limitante: Este estudio se limitó a investigar si la “organización de la información” lograba producir cambios en la variable dependiente, reduciendo las posibilidades de combinatorias entre nuevas variables que pueden arrojar más información sobre el estudio de la usabilidad.

Propuestas:

- Parece oportuno que en próximas investigaciones se incorpore una mayor cantidad de formatos de “organización de la información” a fin de determinar de manera más amplia en qué grado debiese alterarse la variable independiente para conseguir determinados resultados en la variable dependiente. Por ejemplo: probar sitios web con diferentes combinaciones de nivel de profundidad y cantidad de categorías, para identificar cuál de ellas logra una correlación más fuerte con mejorías en el “grado de usabilidad”.
- Futuras investigaciones podrían explorar qué otro tipo de variables independientes (por ejemplo: contenido, color, diseño, cantidad de fotografías, tipografía, entre otras), también puede contribuir a incrementar la valoración sobre los niveles de usabilidad que se logran con dicho sitio web.
- Con respecto al estudio de medición de la satisfacción se propone desarrollar nuevas investigaciones que permitan experimentar y probar esta experiencia en otros perfiles de sujetos participantes. Por ejemplo: realizar un estudio de características similares en personas con especial habilidad en el uso del color, la imagen y el diseño (profesionales de diseño, arte, fotografía, animación, etcétera). Luego, manipular estéticamente el sitio web fundamentándose en los estudios sobre esta área y después, comprobar si se registró una fuerte correlación entre la dimensión satisfacción y el “grado de usabilidad”.
- Es aconsejable explorar la relación entre los elementos gráficos y la dimensión satisfacción, dado que no se descarta la posibilidad de que exista un vínculo entre los elementos visuales (íconos llamativos, colorido, imágenes, fotografías, animaciones, etcétera) y el grado de satisfacción establecido por los usuarios. Sólo a través de futuras investigaciones en este ámbito se podría profundizar en un aspecto que permitiría enriquecer el principio de “experiencia satisfactoria” (*enjoyment of experience*) en la interacción con las tecnologías de información y comunicación.

#### **4.6.1.6 Soporte web**

Sexta limitante: Esta investigación estuvo enfocada a probar la usabilidad en un soporte multimedia interactivo e hipertextual en Internet, desaprovechando la posibilidad de probar la relación entre las variables estudiadas en otros soportes o sistemas de información.

Propuesta:

- Se sugiere realizar pruebas similares a las de este estudio en nuevos soportes, es decir evaluar si se cumple la relación entre “grado de usabilidad” y “organización de la información” aplicado en nuevos sistemas interactivos, por ejemplo: datos ordenados en pizarras electrónicas, índices de texto en papel, menú de opciones en un centro de asistencia telefónica, listado de nombres en una guía de teléfonos, menú de opciones en agendas electrónicas o en un celular, oferta de trámites que se pueden realizar en un kioscos de atención al ciudadano, noticias en un periódico digital, menú de opciones en un DVD interactivo, etcétera.

#### **4.6.1.7 Indicadores de medición**

Séptima limitante: Este estudio se limitó a medir la valoración que los usuarios hicieron sobre su interacción con el sitio web estudiado. Esto sin considerar una serie de otros aspectos, igual o más relevantes que la opinión de los sujetos participantes.

Propuestas:

- Se propone considerar otros tipos de indicadores de medición adoptados para los estudios de la IPO/HCI, como por ejemplo: variaciones en el ritmo cardiaco del sujeto durante su interacción con la computadora, tamaño de las pupilas del usuario mientras utiliza el sistema y otros indicadores orientados a conocer las reacciones físicas del sujeto mientras éste utiliza una determinada tecnología de información.
- Finalmente, es aconsejable explorar esta interacción persona-computadora midiendo el rendimiento que se logra en el cumplimiento de distintas tareas, esta vez no desde la valoración de los grupos participantes, sino desde indicadores objetivos como: número de tareas conseguidas, cantidad de informaciones encontradas, tiempo requerido, calidad de las tareas logradas, etcétera.

## 5. CONCLUSIONES

Esta tesis estuvo orientada a identificar, a través del método científico, criterios que contribuyen a facilitar y optimizar la interacción que se produce entre las personas y las nuevas tecnologías de información.

En los apartados del “Marco Teórico” de este trabajo ([ver 1.1, 1.2, 1.3, 1.4](#) y [1.5](#)) se realizó un análisis teórico de los usos que hoy en día se hacen de las tecnologías de información y comunicación, el rol que éstas cumplen en la relación entre las personas y las organizaciones, los beneficios y desventajas que trae el comunicarse a través de estas herramientas tecnológicas y, en el último apartado teórico, se analizaron disciplinas y metodologías para mejorar la calidad de la interacción persona-computadora.

En los capítulos: “Contrastación Experimental” ([ver 2](#)), “Resultados de la Investigación” ([ver 3](#)) y “Análisis de los Resultados Experimentales” ([ver 4](#)), se realizaron los diseños, exploraciones y análisis experimentales orientados a buscar soluciones a problemas específicos de la interacción con las tecnologías de información y comunicación.

Las conclusiones de esta investigación buscan aprovechar los descubrimientos conseguidos en el experimento, para formular algunos aportes a las definiciones teóricas sobre la interacción persona-computadora (IPO/HCI). Una vez expuestas las reflexiones finales sobre esta experiencia se proponen algunos criterios que se espera puedan ser de utilidad tanto para futuras investigaciones en este campo, como para quienes practican, desde el ámbito profesional, el diseño o evaluación de sitios web. El capítulo de conclusiones se divide en dos partes:

En la primera de parte se presentan las principales reflexiones a las que se ha llegado con esta investigación, producto de la combinación de elementos teóricos y los resultados de la investigación.

La segunda parte corresponde a la presentación de un modelo de evaluación de usabilidad para sistemas de información interactivos, que nace como producto de esta investigación. Este modelo fue creado con el fin de apoyar el diseño de mecanismos de evaluación de sistemas de información interactivos.

### 5.1 Conclusiones Generales del Experimento

La sociedad occidental está siendo testigo de un aumento sin precedentes de nuevos instrumentos para emitir, transmitir, modificar y recibir: imagen, sonido y datos. Este fenómeno ha venido acompañado de un problema de sobreproducción de información que funde y confunde aquellos contenidos que son útiles y relevantes, de todo lo que es ‘información basura’. Ésta última, abundante e ilimitada, no hace otra cosa que entorpecer el proceso de selección, clasificación y jerarquización de aquellos contenidos que sí sirven. Este panorama “sobre-informacional” afecta la comunicación entre las empresas y sus clientes, entre los gobiernos y sus ciudadanos, y en general a cualquier tipo de interacción meditizada.

Para enfrentar los problemas de infoxicación, producto de una generación de información sin orden ni control, no bastará solamente con incorporar catalizadores que filtren y seleccionen aquello que resulta útil de lo que no lo es, tal como se concluyó en una investigación previa (Cobo, 2003), sino que además será necesario atender aquellos aspectos que tienen que ver con los procedimientos bajo los que se ordena, clasifica y jerarquiza este “tsunami” de datos. Es decir, las dificultades no radican sólo en cuánta información se intercambia, sino que también en cómo ésta es organizada y administrada.

Los casos de empresas o administraciones públicas que han puesto plataformas tecnológicas de interacción masiva para atender a sus clientes-ciudadanos parecieran multiplicarse de una manera sorprendente. Sin embargo, aún está por verse la calidad de esta comunicación mediatizada. Por ejemplo, podemos decir que el ciudadano "x" puede hacer sus trámites de Hacienda a través de la página web de su gobierno, pero ocurre que éste ignora el modo de utilizarla, los beneficios que puede obtener de ella e incluso desconoce la manera en que debe navegar para realizar su declaración de renta. La página inicial del supuesto portal de gobierno tiene innumerables *links*, cada una de ellos con un nombre que tiene relación con temas tributarios. El ciudadano "x" intenta hacer clic en distintos vínculos sin tener éxito, se angustia por no poder resolver su problema y derrotado ante la complejidad del sistema, opta por ir hasta las oficinas de Hacienda para hacer su trámite donde será atendido de manera presencial.

El ejemplo descrito aquí intenta graficar porqué el modo en que se presentan los contenidos tiene igual importancia que la cantidad de información que se obtiene de ella. La infoxicación podrá ser cuantitativa y cualitativa. Por tanto, esta situación frustrada del ciudadano "x" no se aleja mucho de lo que ocurre permanentemente en las interacciones persona-computadora, donde se cuenta con el soporte, la tecnología y el acceso. Mientras que principios como la "arquitectura de la información", usabilidad o el "diseño centrado en el usuario" no son considerados, al menos no de la manera apropiada.

En este estudio se puede observar que en la interacción IPO/HCI una de las propuestas para incrementar la calidad en la comunicación, disminuir su complejidad y niveles de infoxicación, no tendrá relación sólo con poseer la información adecuada, sino que también con estructurarla y organizarla de manera eficiente, eficaz y satisfactoria para poder responder a las necesidades informacionales de los sujetos.

El intento de comunicación individuo-organización que se ejemplifica en el ciudadano "x" fue analizado para este estudio a través de un planteamiento teórico denominado "Modelo Retroactivo" ([ver 1.3](#)). Éste buscó representar y describir cómo las organizaciones han extendido sus capacidades relacionales e informacionales con la incorporación de las tecnologías de información. El modelo describe que esta comunicación de las organizaciones con sus usuarios se produce a través de un "campo de interacción" de manera mediatizada, es decir por medio de las tecnologías de información y comunicación. Algunos ejemplos de estos "campos de interacción" pueden ser: sitio web, *call center*, *contact center*, asistencia en línea, centro de atención al cliente, etcétera. De igual modo, se analizó desde la perspectiva teórica cómo un centro de interacción puede ser entendido como una "caja negra" en la que se producen innumerables intercambios de información multidireccionales que permiten a la organización retroalimentarse y adaptarse a los cambios que se producen en su entorno.

El resto de los capítulos analizó desde diferentes perspectivas esta comunicación mediatizada y los beneficios que se pueden obtener de ella. Sin embargo, el análisis estuvo orientado a estudiar aquellos aspectos que aún no han sido resueltos y que guardan relación con lo que se describió como infoxicación.

Es preciso advertir que éste dejó de ser un tema de informáticos e ingenieros y pasó a ser una materia que demanda la generación de nuevas ideas y conocimientos de manera multidisciplinaria. En lo que a la academia compete, resulta necesario orientar investigaciones comunicológicas que estudien métodos, técnicas y formatos que permitan resolver los problemas de la interacción persona-computadora y del uso de la información en general. De este modo, con la combinación de diferentes fuentes del conocimiento será posible dar respuesta a estos trastornos que se han producido con la expansión de la sociedad de la información.

Si bien esta tesis hizo uso de Internet como objeto de estudio, específicamente desarrollando prototipos experimentales de sitios web, la aspiración central de este trabajo estuvo orientada a buscar la aplicabilidad de los principios de "arquitectura de la información" y la medición de la usabilidad no sólo en páginas electrónicas, sino en cualquier sistema de información (e interacción masiva) en que exista la posibilidad de alterar el modo en que se estructuran, organizan, distribuyen, clasifican y jerarquizan sus contenidos. Los problemas de

infoxicación no están solamente en las páginas web, podría decirse que éstos son heredados de un mal uso de la información en otros formatos menos actualizados.

Los prototipos de organización de los contenidos que fueron utilizados en este experimento están fundados en un conjunto de investigaciones desarrolladas en esta línea, que han tenido como fin último el conocer los comportamientos de las personas que utilizan las tecnologías de información y ofrecer herramientas para optimizar este intercambio.

Una de las características de este experimento es que centró sus mediciones en las puntuaciones autodefinidas por los sujetos que interactuaron con el sitio web. Sobre la base del “diseño centrado en el usuario”, el trabajo buscó medir aquellas valoraciones que los propios participantes definían sobre diferentes modelos de “organización de la información”.

Los resultados de esta experiencia demostraron que las valoraciones sobre la calidad de la interacción persona-computadora se optimizan significativamente desde la eficiencia, eficacia y satisfacción al incorporarse modificaciones en los modelos de “organización de la información”.

Esta investigación no sólo adecuó principios y patrones internacionales de usabilidad (ISO) a un contexto de uso particular, sino que también demostró que mejoras en la “organización de la información” (privilegiando el ancho sobre la profundidad) son valoradas positivamente, en términos de usabilidad, por grupos de usuarios con distintos niveles de conocimientos en el uso de la Informática. Es decir, los sujetos participantes de esta investigación, a pesar de tener diferentes grados de alfabetización de las tecnologías de información y comunicación, coincidieron en que la incorporación de mecanismos de “organización de la información” contribuían de manera global a mejorar la interacción con el sistema que estaban utilizando.

Puede plantearse que es tal el impacto y protagonismo que tiene el uso de la información en la época actual que es necesario seguir explorando este tipo de experiencias en otras interacciones donde la información también adquiere un papel relevante. Por ejemplo: menús de información en los teléfonos celulares, presentación de la información de vuelos en una pantalla electrónica en los aeropuertos, presentación de ofertas informativas en un *call center*, distribución de opciones en la pantalla de un cajero automático, organización de un menú en una agenda digital, índice temático en un CD-ROM e incluso prototipos de índices para libros, encyclopedias o manuales.

Habrá que explorar, también, qué beneficios comerciales (desde el punto de vista del CRM) se pueden obtener con la adopción de este tipo de metodologías de “organización de la información”, en la relación mediatisada entre cliente y empresa.

Si se entiende a las tecnologías interactivas como una herramienta que permite gestionar la satisfacción de los usuarios, brindándoles una serie de libertades espaciales-temporales, entonces, la usabilidad debe ser concebida como el mecanismo que contribuye con principios, metodologías e instrumentos para evaluar, optimizar y confirmar que se está gestionando adecuadamente esta satisfacción.

De acuerdo con los principios de la usabilidad, cualquier sistema de información debiese someterse permanentemente a revisión y reevaluación a fin de adoptar un proceso de mejora continua, también denominado evaluación iterativa. Sin embargo, esto puede resultar no siempre viable para las organizaciones, especialmente las medianas y pequeñas, por una cuestión de tiempo, recursos o simplemente por no contar con los profesionales apropiados para realizar este tipo de tareas.

Con el objeto de reducir estas dificultades, que entorpecen la adopción de los principios de la usabilidad en la empresa, para esta investigación se diseñó como instrumento de medición un cuestionario electrónico que facilita este proceso. Éste permite, entre otras cosas: realizar evaluaciones iterativas, tantas veces como fuese necesario; poder prescindir de una persona que esté presencialmente haciendo las evaluaciones; aplicar el instrumento sin

restricciones de tiempo ni espacio; asegurar el correcto llenado del instrumento y crear automáticamente una base de datos con las respuestas de los encuestados.

Al analizar este cuestionario electrónico desde la perspectiva teórica del Modelo Retroactivo, se puede plantear que este instrumento es un mecanismo de aprendizaje; un canal de retroalimentación continua; permite la adaptación a los cambios del entorno; ofrece orientación para gestionar la satisfacción de los usuarios; está centrado en las necesidades, usos y características del beneficiario; puede aplicarse iterativamente; es una herramienta que permite el control y la autoregulación y, finalmente, aprovecha las bondades de la Red para realizar estudios de usabilidad.

Este instrumento, analizado desde la perspectiva de la gestión del conocimiento, no sólo provee datos y puntuajes sobre diversos aspectos del sistema, sino que además se convierte en una herramienta diseñada para recoger, aprovechar y potenciar el “capital intelectual creativo” que radica en las experiencias, ideas y opiniones de quienes interactúan cotidianamente con el sistema evaluado.

Cuando en el estudio se pidió a los sujetos participantes que dieran su opinión sobre aspectos a mejorar del sitio web, varias de las respuestas hacían referencia a que era necesario practicar más para poder aprender a navegar dentro de la página electrónica. Esto da cuenta de lo poco socializado que están los conceptos de usabilidad y de “diseño centrado en el usuario”. En este caso era el usuario quien asumía el deber o responsabilidad de entender la “arquitectura de la información” de la página web, siendo que lo deseable sería que en la interacción IPO/HCI, las tecnologías fueran diseñadas de manera flexible y predecible como para poder responder a diferentes tipos de uso, sin que un entrenamiento previo fuese requisito.

Los sistemas de información que requieran de un avanzado entrenamiento por parte del usuario, serán desplazados por aquellos que gocen de un mayor “grado de usabilidad” y que estén en condiciones de ofrecer las mismas funciones, pero de manera sencilla, amigable y familiar.

Para concluir este apartado es necesario volver a la idea modular de este estudio, que busca explorar, analizar y probar herramientas y metodologías que contribuyan a que se haga un uso más evolucionado de las tecnologías de información y comunicación. Tal como se propuso en la pirámide de la sociedad de la información, que convierta a estas herramientas en una extensión de las capacidades de las personas. Una vez que esto sea posible, entonces, se estará hablando de una sociedad no sólo de la información, sino que además potenciada en el conocimiento de las personas.

## **5.2 Reflexiones del Experimento**

### **5.2.1 Primera hipótesis**

En cuanto al cumplimiento de la hipótesis central de este estudio, los resultados demostraron que la valoración de la usabilidad del sitio web estudiado mejora cuando se optimiza la calidad de la “organización de la información” (incrementando el ancho y disminuyendo la profundidad de la estructura).

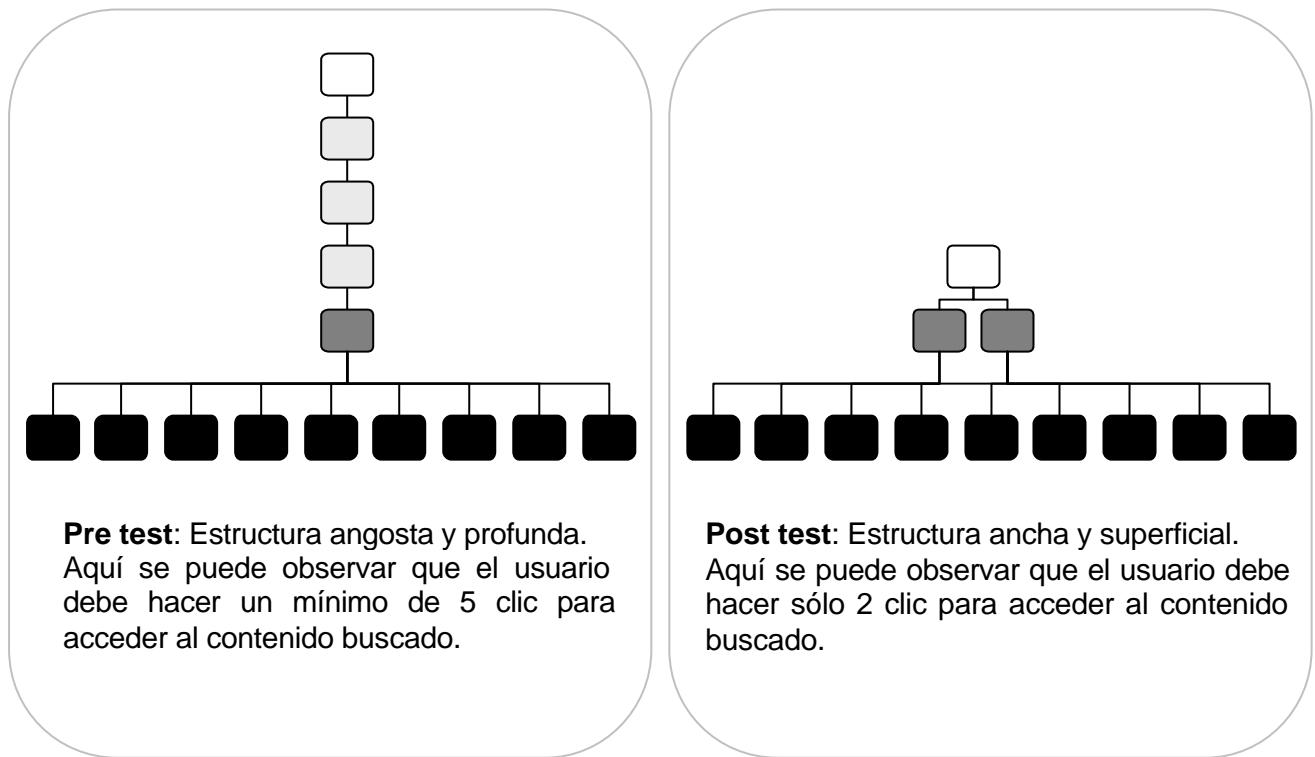
Este estudio contribuye al conocimiento al demostrar que los criterios propuestos por Zaphiris, Kurniawan y Ellis, 2002; Larson y Czerwinski, 1998 y Bernard 2002 (todos en línea) sobre principios de organización y búsqueda de información, son replicables con éxito en un soporte web de tipo educativo universitario.

El cumplimiento de la hipótesis central de esta investigación fue corroborado por la aplicación de pruebas paramétricas y no paramétricas, que demostraron que los sujetos

participantes evaluaron mejor “el grado de usabilidad” del sitio una vez que se modificó el prototipo “organización de la información”.

Las pruebas paramétricas indicaron las siguientes significancias: grupo “experto”  $p=.0004$  y grupo “no experto”  $p=.002$ . En las pruebas no paramétricas los resultados fueron los siguientes: grupo “experto”  $p=.0004$  y grupo “no experto”  $p=.004$ . Con estos resultados se determinó que la “organización de la información” cumplió un papel clave a la hora de evaluar la usabilidad del sitio web.

Los resultados corroboran que los sujetos participantes de ésta y otras investigaciones similares se inclinan por criterios homogéneos de “organización de la información”. Este estudio muestra como estos criterios se repiten en los diferentes grupos de sujetos participantes, tal como lo habían demostrado las investigaciones ya realizadas sobre este tema.



**Pre test:** Estructura angosta y profunda.  
Aquí se puede observar que el usuario debe hacer un mínimo de 5 clic para acceder al contenido buscado.

**Post test:** Estructura ancha y superficial.  
Aquí se puede observar que el usuario debe hacer sólo 2 clic para acceder al contenido buscado.

Comparación de la estructura de organización de contenidos de los dos sitios web experimentales comparados. La figura de la izquierda (pre test) corresponde a la estructura del sitio evaluado por primera vez. La figura de la derecha (post test) corresponde a la estructura del sitio evaluado una vez que se modificó la “organización de la información”.

- El cuadro **blanco** representa la **página de inicio**.
- El cuadro **gris claro** representa la ruta por la que hay que **navegar**.
- El cuadro **gris oscuro** representa un **menú** de opciones.
- El **cuadro negro** oscuro representa a los contenidos buscados.

Figura CIII. Comparación de estructuras web del experimento.

Los sujetos de este experimento fueron coincidentes en sus preferencias por aquellas estructuras que ordenan sus contenidos de forma ancha y superficial (estructura de la derecha), que evitan el uso de sub-clasificaciones profundas que dificultan e identificar los contenidos (estructura de la izquierda), tal como lo indica la figura que se presenta a continuación.

Las pruebas demostraron que los mayores puntajes de valoración del “grado de usabilidad” se concentraron en el post test, es decir, en el sitio que contó con vínculos que permitían ir directo a los contenidos. A este prototipo de sitio web se le optimizó la “organización de la información”, aumentando la cantidad de categorías en el inicio, reduciendo la profundidad en su estructura y, por tanto, disminuyendo el número de clic necesarios para encontrar los contenidos.

Los resultados muestran que existe una relación inversa entre la profundidad de la estructura y la valoración de la usabilidad. Es decir, la investigación demostró que una reducción en la profundidad de la estructura hipertextual repercutió significativamente en un incremento de la valoración que hicieron los usuarios sobre la eficacia, eficiencia y satisfacción de su interacción con el sitio web.

La optimización de la “arquitectura de la información” del sitio estudiado registró mejoras en cada una de las dimensiones de la variable “grado de usabilidad”. Es decir, al mejorar la organización de los contenidos del sistema, los sujetos opinaron que se optimizaba la calidad de la interacción IPO/HCI, haciendo que ésta fuese más eficaz, eficiente y satisfactoria. Desde aquí se puede plantear, que si se busca mejorar la usabilidad de un sitio web, esto se puede llevar a cabo a través de la re-organización de sus contenidos.

Los resultados demostraron que la adopción de este tipo de optimizaciones es percibida tanto por sujetos con mayor relación con las nuevas tecnologías, como por aquellos que no tienen una formación especializada en el uso de computadoras.

### 5.2.2 Segunda hipótesis

La segunda hipótesis de investigación propuso la existencia de diferencias significativas entre las valoraciones de los sujetos “expertos” y “no expertos”, una vez que se produjeron las modificaciones en la variable dependiente (post test). Las diferentes pruebas estadísticas aplicadas en muestras independientes demostraron que esta hipótesis se cumplió de manera parcial.

En primer lugar, se hizo una prueba de contraste paramétrica (*t* de Student) para muestras independientes que demostró la existencia de diferencias significativas entre las valoraciones de los grupos “expertos” y “no expertos” ( $p=.05$ ). Sin embargo, las desigualdades en la cantidad de hombres y mujeres en cada uno de estos grupos llevó a realizar una prueba de muestras independientes entre los sujetos agrupados por género: “masculino” y “femenino”. Los resultados de esta última prueba indicaron que no se registran diferencias estadísticamente significativas entre los géneros ( $p=.29$ ).

Esto llevó a realizar una tercera prueba de muestras independientes que comparó a los participantes masculinos “expertos” y “no expertos”, y a las participantes femeninas “expertas” y “no expertas”, para determinar de qué modo se relacionaban ambas variables (género y conocimientos en el uso de la Informática). Los resultados fueron los siguientes:

- No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes asignados al “grado de usabilidad”, post test, entre los grupos “masculino-experto” y “masculino-no experto” ( $p=.39$ ).
- Sí se registraron estas diferencias, que plantea la segunda hipótesis del estudio, entre las participantes “femeninas-expertas” y “femeninas-no expertas” ( $p=.004$ ).
- Con estos antecedentes se explica porqué una de las pruebas de muestras independientes determinó que sí había diferencias estadísticamente significativas entre “Enfermería” e “Ingeniería-Telemática”:
- Si una de las pruebas demostró que no existen diferencias entre los puntajes definidos por “masculino-expertos” y “masculino-no expertos”, entonces fueron las mujeres

“expertas” y “no expertas” de estos grupos (Enfermería e Ingeniería-Telemática), quienes determinaron los valores más extremos provocando una diferencia estadísticamente significativa ( $p=.05$ ).

Esta diferencia de “experto” y “no experto” por género, demostró que estas variables actuaron de manera combinada en el estudio. Por ello, se indica que las pruebas paramétricas y no paramétricas demostraron que la segunda hipótesis se cumplió de manera parcial, sólo en las diferencias entre los grupos de las participantes “femeninas-expertas” y “femeninas-no expertas”.

Desde ya se establece que es necesario realizar futuras investigaciones que puedan avanzar en esta línea, identificando si en otros contextos también se producen estas diferencias en las valoraciones que hacen sujetos de distinto género y con diferentes conocimientos en el uso de la Informática. De este modo se podrá explorar nuevas correlaciones entre estas variables e identificar posibles causas de estos resultados.

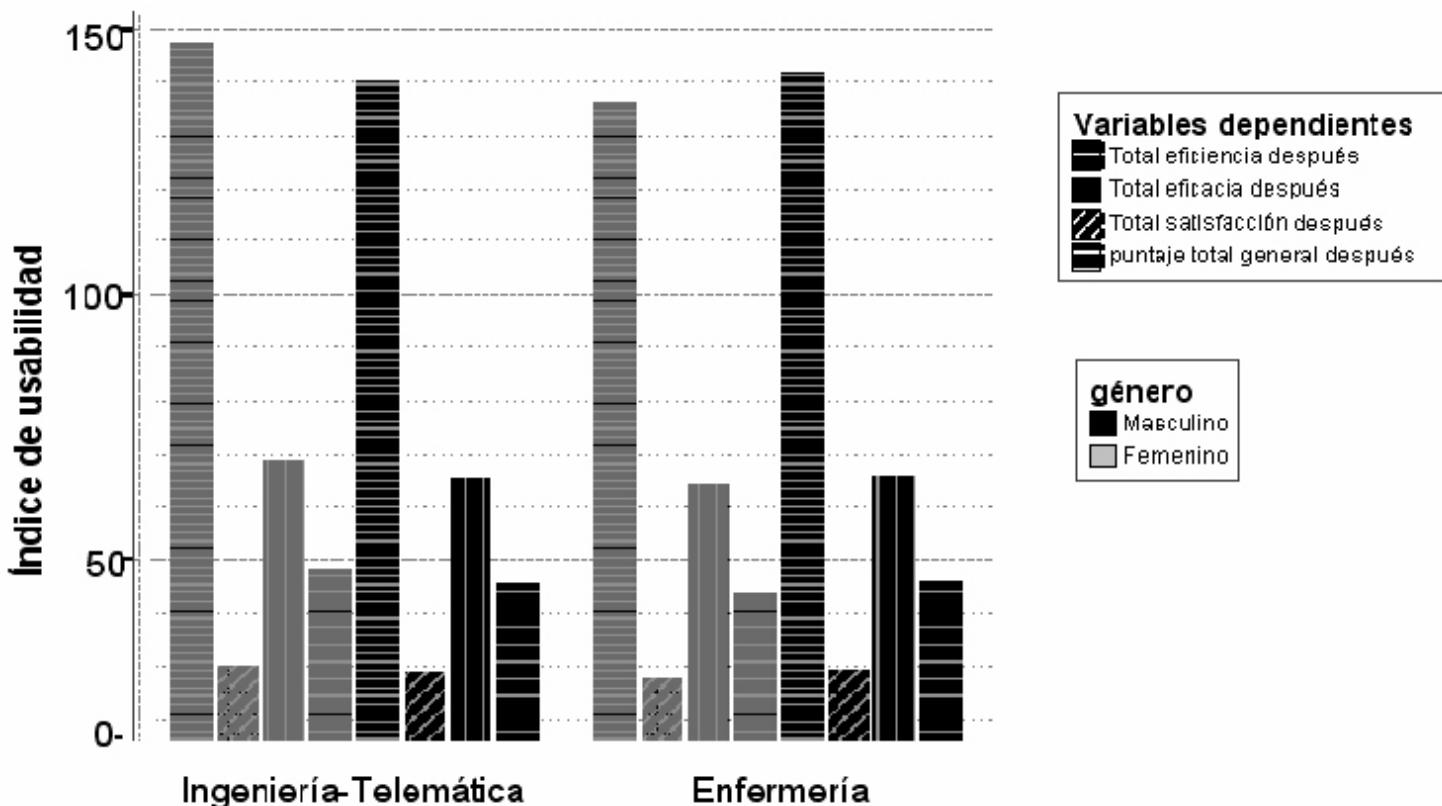


Figura CIV. Gráfico: Conocimiento del uso de la Informática y género.

Se puede observar en los gráficos de barra de la Fig. CVI que las diferencias que se producen en las valoraciones de usabilidad que definen los grupos masculinos (color negro) de Ingeniería-Telemática y Enfermería son mínimas. En cambio, en los grupos femeninos (color gris) de Ingeniería-Telemática y Enfermería se identifican diferencias mucho más significativas. Este gráfico representa cómo se cumple la segunda hipótesis de investigación únicamente entre el grupo “expertas” y “no expertas” en las participantes del género femenino.

### 5.3 Conclusiones Metodológicas

A continuación se plantean algunos fenómenos relevantes identificados a partir de la metodología utilizada, de las escalas, variables y unidades de medición. Éstas serán descritas con el objeto de reparar en los aspectos más relevantes de la metodología utilizada y así contribuir a posteriores investigaciones orientadas a estudiar la interacción persona-computadora (IPO/HCI).

### 5.3.1 Evitar periodos prolongados entre mediciones

Aplicar el método científico en mediciones sobre usabilidad obliga a precisar con detención aquellas variables que se van a medir, las que serán manipuladas y las que se mantendrán bajo control durante el experimento.

Este procedimiento demanda al investigador destinar especial atención a cada una de las variables interviniéntes del experimento, adoptando todos los mecanismos de control posibles, puesto que existe un alto riesgo de que intervengan variables externas (como pueden ser alteraciones en el funcionamiento de los equipos tecnológicos donde se hacen las mediciones, variaciones en el clima o en el funcionamiento del aire acondicionado del laboratorio, aplicación de los test a primera o última hora del día, entre otros factores). Por ello, todo esfuerzo orientado a reducir al máximo este tipo de variables que puedan modificar la conducta, estado de ánimo o disponibilidad de los sujetos participantes, resultarán de especial relevancia para evitar que estímulos externos lleven a resultados que respondan no a la acción de la variable estudiada, sino que a otras variables que no han sido lo suficientemente controladas, y por tanto, tampoco consideradas dentro de los resultados.

Se recomienda evitar periodos prolongados entre una medición y otra y replicar, tanto como sea posible, todas las características ambientales de la prueba anterior, con el fin de aminorar la exposición a estímulos inesperados que podrían contaminar el experimento, además de reducir el riesgo de mortalidad de los sujetos que forman parte de la muestra.

### 5.3.2 Seleccionar con atención el tipo de interacción estudiada

La adopción de la metodología y los principios propuestos por la usabilidad (ver 1.5.3.1) se convierten en herramientas de extraordinaria utilidad para el estudio de la interacción persona-computadora (IPO/HCI) y de la comunicación mediada por computadora (CMC). Los métodos de evaluación de la usabilidad demostraron que es posible optimizar la interacción de los usuarios con el sitio web, facilitando la comunicación con el sistema, lo que permite aprovecharlo de mejor forma.

No debe entenderse que cualquier estudio sobre usabilidad goza de rigor científico. En las etapas iniciales de esta investigación –por ejemplo- se solicitó a un grupo de individuos que buscaran información en una serie de sitios web, con el objeto de medir la navegabilidad de determinadas páginas electrónicas. No obstante, dadas las escasas posibilidades de estandarizar estas mediciones de manera confiable por la acción de factores ajenos a las páginas web (como las habilidades de cada participante), se optó por desechar estos resultados y se trabajó con el ya conocido cuestionario digital usado durante todo el experimento.

Es recomendable analizar y seleccionar con suma atención el tipo de interacción que será estudiada para la investigación, identificando *a priori* las dificultades que se producirán tanto en el momento de la medición, así como cuando se evalúe la validez y confiabilidad de los resultados que de ahí se extraigan.

### 5.3.3 Priorizar la precisión del instrumento por sobre su magnitud

Durante este estudio se utilizó el principio de la usabilidad propuesto por la ISO ([ver 1.5.3.3](#)) definida en sus tres dimensiones (eficiencia, eficacia y satisfacción) y constituida por un total de 34 reactivos, lo que dio como resultado la elaboración de un “índice de usabilidad”, que permitió cuantificar la valoración de los puntajes de las dimensiones y de la variable global de usabilidad.

Pruebas estadísticas aplicadas a estos 34 reactivos del cuestionario, permitieron identificar a aquellos que variaron con mayor significancia. Con los resultados de estas pruebas se seleccionaron a los 11 reactivos que registraron las diferencias estadísticas más significativas y permitieron crear una nueva variable, denominada “usabilidad-2”, que hicieron posible comprobar los resultados del experimento ([ver 3.5.5](#)), pero con una mayor sensibilidad en sus mediciones.

Desde una perspectiva metodológica se puede plantear que más relevante que la cantidad de reactivos que se incluyan en un cuestionario, es especialmente importante cuán sensible resultan ser éstos a la hora de medir las diferentes dimensiones y variables estudiadas. Como se planteó en su momento, el cuestionario inicialmente alcanzó a tener 81 reactivos, sin embargo, la aplicación de diferentes pruebas estadísticas permitió ajustar este instrumento y al mismo tiempo hacerlo más fácil de aplicar, ya que su complejidad disminuyó de manera sensible (hasta quedar sólo en 11 reactivos), lo que implica un ahorro en tiempo y trabajo al momento de realizar este tipo de investigaciones.

La adecuada reducción de reactivos se presenta como un criterio metodológico que facilita el estudio, evaluación y optimización de las comunicaciones mediadas a través de las tecnologías de información y comunicación.

### 5.3.4 Adopción de un cuestionario digital

Un instrumento que resultó de especial utilidad para el desarrollo de esta investigación fue el cuestionario digital. Aunque hoy se cuenta con los medios para poder utilizar este tipo de herramientas, aún no existe un uso masivo de ellos en las investigaciones de ciencias sociales y lo mismo ocurre en las de tipo comunicológico.

La adopción de un cuestionario digital demanda, además de las etapas de la confección del instrumento y la aplicación de pruebas para evaluar su confiabilidad, de una tercera fase que es la de traspaso al formato HTML y la posibilidad de contar con un servidor donde poder “alojar” este cuestionario durante el periodo de aplicación de las mediciones. Sin embargo, si el instrumento ha sido elaborado adecuadamente y a su vez ha sido revisado en detalle por diversos colaboradores, es muy probable que se convierta en una herramienta de suma utilidad que ofrece diversos beneficios tanto al investigador como a los sujetos participantes del estudio.

Entre las principales ventajas destacan: los sujetos encuestados sólo necesitaban el mouse para completar casi la totalidad de las preguntas; si se contaba con una computadora conectada a Internet el cuestionario podía ser contestado sin restricciones de tiempo y espacio; el instrumento contaba con un código de acceso que permitía restringir su uso sólo a los sujetos de la muestra y no a otros; el instrumento aseguraba su correcto llenado, ya que estaba elaborado para que sólo se diera una respuesta por pregunta impidiendo que se dejara de contestar algún reactivo.

Sin embargo, el beneficio más importante y que lo hace aún más recomendable, es el hecho de que las respuestas se registraban directamente en una base de datos (sin necesidad de realizar transcripción alguna) y con ello los resultados quedaban inmediatamente listos para ser analizados a través de un software estadístico.

## 5.4 Orientaciones para futuras investigaciones

La principal propuesta que se plantea para futuras investigaciones orientadas a estudiar la comunicación, a través de las tecnologías interactivas, va dirigida a desarrollar la metodología adoptada durante el experimento, pero de manera iterativa; vale decir incorporar innovaciones (modificaciones) en el soporte comunicacional luego evaluar y volver a repetir el ciclo tantas

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R veces como optimizaciones se requieran incorporar. Esta información se encuentra descrita en detalle en el próximo apartado ([ver 5.5](#)).

No obstante, teniendo en consideración los conocimientos adquiridos en este estudio (la comprobación de la hipótesis central, la validación de la metodología utilizada y los índices aquí elaborados), a continuación se presentan algunas orientaciones metodológicas que se recomienda tener en cuenta a quienes quieran seguir avanzando en el campo de los estudios sobre interacción persona-computadora:

**Ampliar la diversidad de sujetos participantes en el experimento incluyendo grupos más heterogéneos de participantes:** incluir participantes de temprana edad hasta personas mayores, con niveles sumamente avanzados en el conocimiento de la Informática y otros con pleno desconocimiento, provenientes de diferentes sectores sociales, académicos, regionales, etc.

**Diversificar los contextos en los que se hagan las pruebas de interacción persona-computadora:** comparar los resultados de sujetos en su entorno laboral, en su hogar, en un sitio de conexión pública, entre otros, para identificar si el cambio de ambiente incide en las valoraciones registradas.

**Aumentar la variedad de estímulos que se estudien:** experimentar incorporando alteraciones a nuevos tipos de estímulos (color, contenidos, tamaño de letra, presencia o ausencia de fotografías, formatos de diseño y diferentes combinaciones de organización de la información) a fin de indagar en nuevos aspectos que faciliten la interacción con la interfaz.

**Explorar qué estímulos son los que inciden de manera más significativa en la valoración de la satisfacción:** investigar si los aspectos estéticos, gráficos, animaciones, visuales o de colorido tienen o no relación con el nivel de agrado que definan los sujetos estudiados.

**Trasladar este estudio a nuevos soportes:** experimentar qué ocurre si se incorporan modificaciones en la organización de la información, pero en plataformas o soportes diferentes (no necesariamente en formato digital).

**Buscar nuevos instrumentos que registren (en video, sonido o dato) la interacción persona-máquina:** aprovechar las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías de información para grabar y estudiar las formas y características con que determinados sujetos interactúan con aparatos celulares, cajeros automáticos o computadoras portátiles entre otros dispositivos.

## 5.5 “Modelo de Retroacción Iterativa”

### 5.5.1 Presentación del modelo

Con la finalidad de responder a uno de los objetivos específicos de esta memoria ([ver III.II](#)), es decir “desarrollar un modelo que pueda ser aplicable de manera generalizada para la mejora de los sistemas de comunicación interactiva”, y a modo de conclusión final de este trabajo, se presenta un modelo o instrumento metodológico orientado a optimizar las interacciones comunicativas que se producen a través de las tecnologías de información.

Este modelo está diseñado para proponer nuevas herramientas de experimentación a lo que ha sido denominado por Rodríguez Bravo (2003, p. 17-36) como la “investigación comunicológica” ([ver VI.I](#)), con el fin de proveer insumos para la evaluación de la usabilidad en sistemas de información interactivos. Es decir, contar con procedimientos que puedan ser aplicados a diferentes tipos de tecnologías de información y comunicación, con el objeto de resolver problemas comunicológicos y a la vez optimizar las distintas dinámicas de interacción de mensajes. Para ello resulta recomendable considerar los conceptos propuestos sobre “auditoría de la información” ([ver 4.4](#)).

Sin duda que las informaciones y resultados de este estudio no son extrapolables a todas las interacciones persona-máquina. Sin embargo, se pretende que el “Modelo de Retroacción Iterativa” y el instrumento de medición de la usabilidad -que aquí se exponen- contribuyan a la resolución de problemas específicos de la comunicación con las computadoras y ofrezca nuevas herramientas metodológicas para futuras investigaciones en este campo.

Las causas que impulsan la elaboración de esta propuesta guardan relación con el hecho de que las dinámicas de interacción persona-computadora han ido variando, diversificándose y multiplicándose de una manera exponencial durante los últimos años. Esto ha hecho que la adopción de criterios y metodologías que permitan estudiar, optimizar y adaptar estos sistemas de información a las necesidades de los usuarios ha dejado de ser un lujo y se ha convertido en un requisito para lograr una eficaz interacción con este tipo de tecnologías.

El análisis teórico, la realización del experimento y el análisis de los resultados obtenidos en esta investigación permitieron configurar un modelo de evaluación de usabilidad para sitios web, pero que también puede aplicarse a otro tipo de sistemas de información interactiva.

Esta metodología de evaluación de usabilidad para tecnologías interactivas se denominó “Modelo de Retroacción Iterativa”. Este procedimiento está adoptado del método MUSiC (Bevan y Macleod, 1994, en línea), pero que a su vez ha sido acondicionado a los resultados y las experiencias obtenidas en este experimento.

Este modelo plantea como aspecto fundamental que la evaluación de la usabilidad deberá ser de carácter iterativa y basarse en la creación de tantos “prototipos” como optimizaciones se quieran realizar para mejorar el sistema. Ello permitirá hacer evaluaciones y comparaciones tan objetivas y operacionales como el método científico lo permite.

El modelo que se presenta a continuación fue elaborado por el autor a partir de toda la información y experiencia recolectada y analizada en esta memoria. Esto significa: la conceptualización teórica expuesta en la primera parte (“Marco Teórico”); la información y resultados obtenidos del experimento y, el aprendizaje propio de trabajar en la investigación de este tema durante el periodo 2001 y 2004.

### 5.5.2 Aplicaciones y utilidad del modelo

Las aplicaciones de este modelo de evaluación, que ha sido denominado “Modelo de Retroacción Iterativa”, son las siguientes:

- Combinar los principios teóricos y las investigaciones realizadas hasta ahora sobre usabilidad, con el fin de desarrollar una propuesta metodológica que permita la adopción de procedimientos de evaluación de este método en sistemas de información.
- Destinar especial atención a los aspectos relacionados con el uso y “organización de la información” en los sistemas que serán estudiados, dado el impacto que ello produce en la valoración que hacen los usuarios sobre la usabilidad.
- Elaborar una metodología de evaluación que pueda ser utilizada por personas que no tengan conocimientos específicos en este campo, pero que estén interesados en incorporar optimizaciones a los sistemas de información con que interactúan.

### 5.5.3 Aspectos metodológicos

Tal como se indicó en el punto anterior la principal aplicación de este modelo es ofrecer una metodología, que pueda ser adoptada por personas que no tengan conocimientos específicos sobre la comunicología, o la usabilidad. Por este motivo, a los lectores que estén interesados en profundizar en las definiciones teóricas o en el tratamiento detallado de alguno de los temas que aquí se mencionan, se les recomienda revisar los capítulos o apartados específicos de esta memoria que los describen con mayor detención y para ello utilizar la información indexada entre paréntesis.

La implementación de este “Modelo de Retroacción Iterativa” cuenta con dos ejes centrales: una primera definición conceptual de lo que se va evaluar y, en segundo lugar, los procedimientos que constituyen este modelo y las etapas que lo conforman. A continuación se describe cada uno de ellos.

#### 5.5.3.1 Conceptualización

La primera acción que se debe realizar antes de llevar a cabo cualquier evaluación es precisar y operacionalizar aquello que se quiere estudiar. Aquí se presentan tres conceptos básicos e introductorios que deben ser comprendidos antes de pasar a las fases siguientes. Es importante aclarar que cuando se lleve a cabo la evaluación, el investigador deberá construir sus propias definiciones sobre la base de aquello que quiere estudiar:

**Tecnologías de información y comunicación (TIC)** también denominadas sistemas o tecnologías interactivas. Éstas corresponden a cualquier tecnología asociada con la distribución de la información en formatos que pueden ser análogos o digitales. Considerando esta definición, este modelo puede utilizarse para evaluar y optimizar el rendimiento de cualquier sistema o soporte de información que permita recibir, procesar y emitir datos, ya sea a través de texto, video o sonido, o la combinación de ellos, permitiendo la interacción (intercambio multidireccional) con uno o más individuos.

**Evaluación:** Ésta se entenderá como la suma de acciones orientadas a examinar, investigar y valorar el funcionamiento de una determinada tecnología interactiva. Una evaluación puede llevarse a cabo por una persona especialista en el funcionamiento de este tipo de herramientas, pero también puede ser analizada y valorada por alguien que sea simplemente un usuario de la tecnología que se quiere estudiar. Es recomendable que esta tarea se realice de manera mixta, es decir, tanto por especialistas, como por los usuarios del sistema. Este modelo propone un procedimiento sistemático para llevar a cabo esta evaluación, que se implementa a través de 9 pasos.

**Usabilidad:** Para trabajar este concepto se expone la definición establecida para esta investigación: “Cualidad de un producto que permite que sea utilizado por usuarios específicos para alcanzar una determinada tarea con calidad de uso, según las dimensiones de efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso definido” ([ver 1.5.3.2.4](#)). Para evaluar la usabilidad de un sistema es recomendable analizar con mayor detención estos tres conceptos ([ver 1.5.3.4](#), [1.5.3.5](#) y [1.5.3.6](#)), pero ajustándolos a las particularidades del entorno donde se realiza la interacción con la TIC estudiada. Dependiendo de la profundidad y complejidad con la que se deseé trabajar el concepto de usabilidad, se proponen dos mapas conceptuales, uno más operativo, pero más simple (Fig. LXV) y uno más complejo, pero más rico en dimensiones (Fig. XXXV).

#### 5.5.3.2 Procedimiento

Tal como lo indica el cuadro (Fig. CV) el “Modelo de Retroacción Iterativa” se implementa a través de nueve pasos, sin embargo, no se necesita cumplir los nueve cada vez que se quiera evaluar una determinada tecnología de información. Solamente la primera vez que se lleva a cabo este procedimiento deben cumplirse todas las etapas (al menos los pasos del 1 al 6). El

resto de las veces que se requiera incorporar optimizaciones en el sistema estudiado, será necesario repetir sólo los últimos cuatro pasos (6,7,8 y 9).

Resulta fundamental comprender que el “Modelo de Retroacción Iterativa” plantea que la evaluación de una determinada tecnología de información debe ser entendida como una acción sistemática y continua (iterativa), que se lleve a cabo tantas veces como optimizaciones se quieran implementar. Un sistema interactivo nunca goza de suficiente usabilidad como para no requerir de la adopción de nuevas optimizaciones. Esto se debe a que las tecnologías de información han sido creadas para interactuar con las personas y deben ser lo suficientemente flexibles como para poder adaptarse a los cambios que se producen en el entorno, a las nuevas necesidades que tiene los usuarios y al permanente proceso de innovación tecnológica.

No es posible establecer *a priori* cada cuánto tiempo llevar a cabo las evaluaciones, puesto que ello dependerá del contexto, tipo e intensidad de uso que se haga del soporte tecnológico. Sin embargo, sí es recomendable adoptar este tipo de evaluaciones como una práctica de mejora continua.

Otro aspecto relevante de este modelo de evaluación es que está apoyado en el método científico. Por ello, se basa en la incorporación paulatina de mejorías en el sistema. Es decir, se modifica alguna característica del sistema estudiado y se crea un “prototipo experimental” de éste (no se altera el original) y luego se somete a evaluación por parte de los usuarios (o expertos). De este modo, con los resultados de la evaluación se adoptan aquellas cuestiones que registraron mejores puntuaciones y se somete a posteriores pruebas los elementos peor valorados.

Si bien existe la posibilidad que este proceso sea más lento que el realizar profundas reingenierías en el sistema de una sola vez, tiene la cualidad que cada una de las optimizaciones en usabilidad que se adoptan han sido confirmadas por aquellas personas para quienes fue diseñado el producto. A continuación se describen los 9 pasos que conforman al “Modelo de Retroacción Iterativa”:

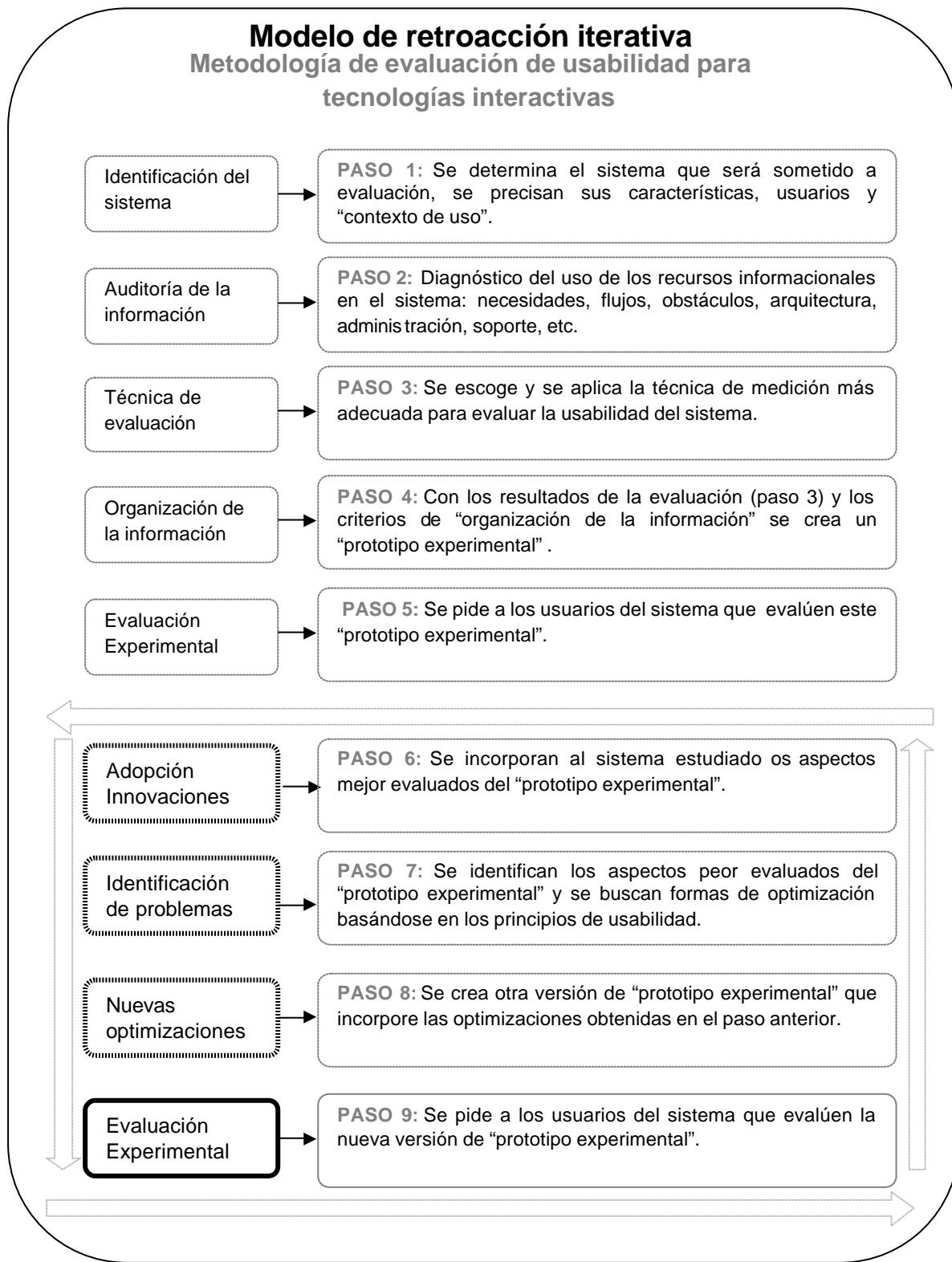


Figura CV. Modelo de Retroacción Iterativa.

**PASO 1: Identificación del sistema.** Se especifica la tecnología que será sometida a evaluación, se precisan sus características, tipos que usuarios que lo utilizan y su “contexto de uso” ([ver 1.5.3.3.2](#)).

La definición del sistema que será evaluado es tan importante como la comprensión del contexto en el que se desarrolla la interacción. Un mismo sistema puede gozar de una excelente o pésima evaluación dependiendo del contexto donde éste sea valorado. Por ello, antes de comenzar a realizar cualquier acción, es imprescindible haber recabado información suficiente sobre el “contexto de uso”. Es decir, características del sistema, perfil de los

**PASO 2: Auditoría de la información.** Consiste en realizar un análisis descriptivo del uso que se hace de los recursos informacionales que ofrece el sistema: necesidades, flujos, obstáculos, arquitectura, administración, soporte, etcétera.

Atender la estructura de “organización de la información” de un sistema de interacción como primera cuestión, antes de hacer otro tipo de cambios, se muestra como una práctica que ya se demostró que permite incrementar la usabilidad, sin que sea necesario realizar una gran inversión de recursos.

**Mayor información:** (En el punto [4.4](#) se ofrecen más antecedentes sobre cómo entender una auditoría de la información. Referencias sobre el concepto de *findability*, [ver 1.5.3.4.1](#); “arquitectura de la información,” [ver 1.5.5.1](#) y resultados del experimento [ver 3.3](#)).

**PASO 3: Técnica de evaluación.** Considerando la información de diagnóstico recabada en los pasos anteriores (1 y 2), en esta etapa se selecciona aquella técnica de medición que se estime como la más adecuada.

Esta decisión también deberá estar fundada en el tipo de optimizaciones que se busque incorporar a la TIC evaluada. Por ejemplo: si lo que se quiere es mejorar su rendimiento, entonces lo más conveniente será utilizar aquellas técnicas que dan especial atención a la variable tiempo. En cambio, si se pretende conocer cuáles son las dificultades que existen en la interacción con el sistema, entonces será conveniente adoptar aquellas técnicas que recaban información directamente desde los usuarios.

Una vez que ha sido escogido el instrumento de medición, entonces se lleva a cabo la evaluación de usabilidad del sistema, con los usuarios o expertos según corresponda.

**Mayor información:** (Para antecedentes sobre el instrumento [ver 4.5](#) y otras técnicas de medición [ver 1.5.4.2](#)).

**PASO 4: Organización de la información.** Con los resultados de la evaluación (paso 3) y los criterios de “arquitectura de la información” previamente definidos, se identifica cuál de las características del sistema estudiado, relacionadas con el uso de la información, pueden ser optimizadas.

Una vez que esto ha sido determinado, entonces se trabaja en la creación de un “prototipo experimental”, al que se le incorporan optimizaciones. (Ello, sin que sea necesario readecuar toda la arquitectura de la información del soporte tecnológico estudiado). Bastará, por ejemplo, con optimizar el menú que presenta los contenidos generales y se crea un “prototipo” idéntico al original, pero con una nueva forma de organización.

Es importante considerar que cualquier mejoría que se incorpore al “prototipo experimental” deberá estar apoyada por investigaciones o experiencias que ya hayan sido probadas con éxito.

**Mayor información:** (Para conocer un ejemplo de prototipo [ver 2.6.2](#) y Fig. LXI).

**PASO 5: Evaluación del “prototipo experimental”.** Se pide a los usuarios del sistema que evalúen esta versión experimental. Para llevar a cabo esta tarea, se escogerá alguna de las técnicas de medición de usabilidad, considerando los criterios descritos en el paso 3.

Con respecto al tamaño de la muestra de sujetos a los que se debiese aplicar la evaluación, esto estará determinado, en buena medida por los recursos de tiempo, espacio y dinero con que se cuenten. La decisión que se tome sobre el tamaño de la muestra deberá estar basada en el tipo de evaluación que se busca implementar. Es decir, el método MUSiC plantea que lo óptimo es contar con un gran número de sujetos a la hora de hacer la

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R evaluación del prototipo, ya que esto da más solidez a los resultados obtenidos. En cambio, J.Nielsen (2000b, en línea) indica que como no siempre se cuenta con los recursos necesarios para realizar este tipo de pruebas, lo más recomendable es hacer tres mediciones (en tres tiempos diferentes) a grupos reducidos de 5 personas cada vez.

**Mayor información:** (Técnicas de medición [ver 1.5.4.2](#)).

**PASO 6: Adopción de las innovaciones.** Una vez analizados los resultados de la prueba aplicada en el paso anterior se determinan los aspectos que fueron valorados con mayor y menor “grado de usabilidad”.

Para poder entender si los valores obtenidos con la evaluación del paso anterior, fueron buenos o malos, se proporciona un “índice de usabilidad” que ayuda a dimensionar la magnitud de los resultados obtenidos. Si los cambios que se adoptaron en el prototipo fueron calificados con un buen “grado de usabilidad” -usando como referencia el mencionado índice- entonces éstos aspectos son incorporados al sistema estudiado.

**Mayor información:** (Más antecedentes [ver 4.5](#) e índice [ver 3.1](#)).

**PASO 7: Identificación de problemas.** Se identifican los aspectos peor evaluados del “prototipo experimental” y se buscan formas de optimización basadas en los principios de usabilidad y otras disciplinas.

Aprovechando el mismo análisis de los resultados hecho en el paso 6 se identifican y analizan aquellos aspectos que registraron las más bajas evaluaciones de usabilidad en el “prototipo experimental”.

Una vez que han sido identificados los aspectos peor evaluados, se estudia cómo incorporar nuevas optimizaciones. Tal como se indicó en el paso 4, es recomendable considerar que cualquier mejoría deberá estar respaldada por investigaciones o experiencias que ya hayan sido probadas con éxito.

**Mayor información:** (Se recomienda revisar criterios y soluciones propuestas por los estudios sobre la usabilidad [ver 1.5.5.2](#) y de optimización de la usabilidad [ver 5.2.1](#)).

**PASO 8: Nuevas optimizaciones.** Se crea un nuevo “prototipo experimental”, pero esta vez con las optimizaciones de aquellos aspectos que registraron más bajos niveles de usabilidad, identificadas en el paso anterior (paso 7).

**PASO 9: Nueva evaluación de un “prototipo experimental”.** Se pide a los usuarios del sistema que evalúen la nueva versión de “prototipo experimental”, para ello se sugiere considerar los criterios indicados en el paso 5.

Dado que este procedimiento de evaluación ha sido diseñado para realizarse de manera cíclica e iterativa, para las posteriores evaluaciones se vuelven a repetir los pasos 6,7,8 y 9, tantas veces como optimizaciones quieran incorporarse al sistema.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1 Textos

1. Alet, J. (1994). *Marketing Relacional, cómo obtener clientes leales y rentables.* Barcelona: Gestión 2000.
2. Alet, J. (2001). *Marketing Eficaz.com.* Barcelona: Gestión 2000.
3. Alfaro, M. (2000). *Gestión Rentable de clientes Marketing relacional en la medición de seguros.* Barcelona: Imperios Seguros.
4. American Psychological Association. (1994). *Publication Manual of the American Psychological Association* (4th ed.). Washington, DC: Author.
5. Anton, J. (1996). *Customer Relationship Management, making hard decisions with soft numbers.* New Jersey: Prentice Hall.
6. Ayuntamiento de Barcelona. (2002). *Mejora en el servicio mediante la apropiación del ciudadano.* (Documento interno). Barcelona: Autor.
7. Ballesteros, F. (2002). *La brecha digital el riesgo de exclusión en la sociedad de la información.* Madrid: Fundación Retevisión.
8. Berry, L. (1995). *Más allá de la excelencia en el servicio, un plan de acción.* Bilbao: Deusto DL.
9. Bettetini, G. Colombo, F. (1995). *Las nuevas tecnologías de la comunicación.* Barcelona: Paidós.
10. Braun, K., Gadney, M., Haughey, M., Roselli, A., Synstlein, D., Walter, T., Wertheimer, D., Holzschlag, M.E. and Lawson, B. (2003). *Usabilidad.* Madrid: Anaya Multimedia.
11. Briet, S. (1951). *Qu'est-ce que le documentation?* Paris: Edit. ("What is Documentation? english translation available by the Wayne State University at: [www.lisp.wayne.edu/~ai2398/briet.htm](http://www.lisp.wayne.edu/~ai2398/briet.htm)).
12. Brown, J.S. y Duguid, P. (2001). *La vida social de la información.* Buenos Aires: Prentice Hall.
13. Bück, J. Y. (2000). *Gestión del conocimiento.* Madrid: AENOR.
14. Bunge, M. (2000). *La ciencia su método y su filosofía.* (17<sup>a</sup> edición). México: Partria Cultural.
15. Camou, A., Castro, J.E. (coord.). (1997). *La sociedad compleja: ensayos en torno a la obra de Niklas Luhmann.* México: Triana.
16. Campbell, D.T y Stanley, J.C. (1991). *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social.* Buenos Aires: Amorrortu.
17. Casson, M. (1997). *Information and organization, a new perspective on the theory of the firm.* Oxford: Clarendon Press.
18. Castañeda, D. y Rodríguez, A.Z.: (2004) *Estudio de Usabilidad.* Manuscrito no publicado, Facultad de Letras y Comunicación de la Universidad de Colima en Colima, México.
19. Castells, M. (2001a). *La galaxia Internet.* Barcelona: Plaza & Janés.
20. Castells, M. (2001b). *La era de la información economía, sociedad y cultura: sociedad Red,* Volumen nº1. (2a ed.) Versión castellana de Carmen Martínez Gimeno y Jesús Alborés. Madrid: Alianza.
21. Castells, M. (2002) *La era de la información economía, sociedad y cultura: sociedad Red.* Volumen nº1. (4<sup>a</sup> ed.) Versión castellana de Carmen Martínez Gimeno y Jesús Alborés. México: Siglo Veintiuno.
22. Cea, M<sup>a</sup> A. (2001). *Metodología cuantitativa, estrategias y técnicas de investigación social* (3<sup>o</sup> ed). Madrid: Síntesis.
23. Chandler, R. (1991) Why system analysis methodologies fail to respond to strategic change. En Sutherland, E. and Morieux, E. *Business, Strategy and Information Technology.* (pp. 60-71). London; New York: Routledge.
24. Choo, Ch.W. (1999). *La organización inteligente.* México: Oxford University Press.

25. Choynowski, M. (1989). Estructura Factorial de la Agresividad con Perspectivas de Interpretación Psicológica y Biopsicologica. *Revista de Psicología Social y Personalidad*. Vol. V. No. 1 y 2. Asociación Mexicana de Psicología Social. pp. 3-40.
26. Club de gestión de la calidad [CGC] (1997). *Medición de la Satisfacción de los clientes*. Madrid: Autor.
27. Cobo R., J.C. (2003). *Gestión de las comunicaciones ciudadanas en los centros de interacción multicanal. Estudio de caso: Ayuntamiento de Barcelona*. [Tesis para Doctorado en Comunicación Audiovisual y Publicidad]. Facultad de Ciencias de la Comunicación, de la Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
28. Collins (1997) *Diccionario de sinónimos en inglés* [CD-ROM]. Barcelona: Grijalbo Mondadori.
29. Cornellà, A. (2002). *Infonomia!com, la gestión inteligente de la información en las organizaciones*. Bilbao: Deusto.
30. Costa, J. (1999) *La comunicación en acción*. Barcelona: Piados.
31. Costa, J. (2001) *Imagen corporativa en el siglo XX*. Argentina: La Crujía
32. De Fleur, M.(1982) *Teoría de la comunicación de masas*. Barcelona: Paidós.
33. De Pablos, J.M. de (2001). *La red es nuestra: el periódico telemático, la revista en línea, la radio digital y el libroweb cambiarán las formas de comunicación social*. Barcelona: Paidós.
34. Dinnocenzo, D.A., Swegan. R.B. (2002). *Calma. com: La búsqueda de la serenidad en el mundo globalizado*. Barcelona: Apodos.
35. Drucker, P. (1994). *La innovación y el empresario innovador*. Barcelona: E.D.S.A. DL.
36. Drucker, P. (2000). *El management del siglo XXI*. Barcelona: Edhsa.
37. Edwards, Ch. (1998). *Fundamento de sistemas de Información*.(2º ed). Madrid: Prentice Hall.
38. Ferruca, J. (22 de marzo de 2004) Volcó la balanza electoral en España. *Semanario Avanzada: El trasfondo de la información*. Colima, Col. México. pp.20-22.
39. Font, I, Sánchez, A (coord.) (2000) *Horizontes complejos en la era de la información*. México D.F.:Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco
40. French, J.R.P. (1972) Experimentos en contexto de campo. En Festinger, L. y Katz, D. (compiladores). *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. (pp. 104-134). Barcelona: Paidós básica.
41. Festinger, L. y Katz, D. (compiladores) (1972). *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Paidós básica.
42. García B., D. (2000). *Sistemas de información en la empresa: conceptos y aplicaciones*. Madrid: Pirámide.
43. Gil, I., Palacio, D. , Rueda, C. (2000) *Marketing y nuevas tecnologías de la información, gestión de empresas*, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
44. Gómez, E. (2003). *Cibersexo, ¿La última frontera del eros?: Un estudio etnográfico*. Colima: Universidad de Colima.
45. Gómez, C. (2002, diciembre). "Los usos sociales de las tecnologías de la información: Fundamentos teóricos". *Versiones: Estudios de comunicación y política*. Universidad Autónoma Metropolitana, 12, pp.287-305.
46. Goula, J., Barceló, M., Clavera, J.; Folch, R., Majó, J.; Solé, F. (1998) *La sociedad del conocimiento*. Barcelona: BETA
47. Grawitz, M. (1984). *Métodos y técnicas de las ciencias sociales*. Tomo I. México. Mexicana, S.A.
48. Habermas, J. (1984). *Teoría de la acción comunicativa: complementos y estudios previos*. Madrid: Cátedra.
49. Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (1998) *Metodología de la investigación* (2da. ed.) México: McGraw Hill Interamericana.
50. Holtz-Bonneau, F. (1986). *La imagen y el ordenador ensayo sobre la imaginería informática*. Madrid: Fundesco Tecnos cop.
51. Horowitz, J. (2000). *Los siete secretos del servicio al cliente*. Madrid: Prentice Hall.
52. Huete, L.M. (1997). *Servicios & Beneficios*, Bilbao: Deusto.
53. Kaplún, M. (1987). *El comunicador popular*. Buenos Aires: Humanitas.
54. Katz, D. y Kahn, R. (1986). *Psicología social de las organizaciones*. México: Trillas.
55. Kerckhove, D. (1999). *Inteligencias en conexión, hacia una sociedad de la web*. Barcelona: Gedisa.
56. Klir, G. (1980). *Teoría general de sistemas*. Madrid: iCE.

57. Kotler, P., Cámara, D., Grande, I. (2000). *Dirección de marketing* (10<sup>a</sup> ed) Madrid: Pearson.
58. Krug, S. (2002) Don't make me think. En Curtis, H., *MTIV: Process, Inspiration and Practice for the New Media Designer*. (p. 239) Indianapolis (IN): New Riders.
59. Lehu, J.M. (2001). *Fidelizar al cliente marketing: Internet e imagen de marca*. Barcelona: Paidós.
60. Levis, D. (1999). *La pantalla ubicua: comunicación en la sociedad digital*. Buenos Aires: La Crujía.
61. Lim, D. and Klobas, J. (2002) "Knowledge management in small enterprise". *The electrical Library*. MCB University Press. Vol 18. Nº6. pp. 420-432.
62. Linton, I. (1994). *El principio de la telaraña en el nuevo marketing*. Barcelona: Folio.
63. Lister, M., Kelly, K., Dovey, J., Giddings, S., Grant, I. (2003) *New media: A critical introduction*. London: Routledge.
64. Loudon, K.C y Loudon J.P. (1996). *Administración de sistemas de información, organización y tecnología*. (3<sup>ed.</sup>) México: Prentice Hall.
65. Luhmann, N. (1990). *Sociedad y sistema: la ambición de la teoría*. Barcelona: Piados.
66. Maldonado. T. (1998) *Crítica de la razón informática*. Barcelona: Piados.
67. Maslow, A. (1991). *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser*. (9<sup>a</sup> ed). Barcelona: Kairós.
68. Mattelart, A. y Mattelart, M. (1987). *Pensar sobre los medios comunicación y crítica social*. Santiago de Chile: LOM.
69. Mattelart, A. (2002). *Historia de la sociedad de la información*. Paidós: Barcelona.
70. Maturana, H., Varela, F. (2001). *El árbol de conocimiento*. (15<sup>a</sup> ed.) Santiago: Universitaria.
71. McLagan P. y Kremsb, P. (2001). *Comunicación cara a cara*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces DL.
72. McQuail, D. (1985) *Introducción a la teoría de la comunicación de masas*. (3<sup>ed.</sup>). México: Paidós.
73. Menguzzato, M. y Renau, J.J. (1991). *La dirección estratégica de la empresa*. Barcelona: Ariel.
74. Molliner, M. (1983). *Diccionario de uso del español*. Madrid: Gredos.
75. Moller, C. y Barlow, J. (1998). *Una queja es un regalo*. Barcelona: Gestión 2000.
76. Moragas, M. (1997). Las ciencias de la comunicación en la sociedad de la información. *Retos de la Sociedad de la Información*, Salamanca, Universidad Pontificia de Salamanca. Est 187, p. 149-156.
77. Moreno, I. (2001). Genoma Digital. *Revista Análisis*. Número 27. Universidad Autónoma de Barcelona. pp.101-114.
78. Mota, I. H. de la, (1988). *Diccionario de la comunicación*. Madrid: Paraninfo.
79. Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: Academic Press.
80. Nielsen, J. (2000a) *Usabilidad, Diseño de sitios Web*. Pearson Educación:Madrid
81. Nonaka, I, Takeuchi, H. (1998). The concept of BA: building a foundation of knowledge creation. *California Management Review*. Vol.40. Nº3. pp.40-54.
82. Nonaka, I. Nueno, P., Kalthoff, O. (1998). *La luz y la sombra*. Bilbao: Deusto.
83. Nonaka, I, Takeuchi, H. (1999). *Organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press.
84. Nora, S. y Minc. A. (1978) *La informatización de la sociedad*. México: Fondo de la Cultura Económica.
85. Obradors y Font, S. (1880). *Clave de la traducción latina para estudiar con facilidad y perfección el latín en las universidades, institutos, seminarios y colegios, o, estudio práctico y simultáneo de la gramática y el diccionario con sus raíces, derivados y compuestos*. (2da ed.) Barcelona: L. Tasso
86. Peak, H. (1972) *Los problemas de la observación objetiva*. En Festinger, L. y Katz, D (compiladores). *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. (pp.235-285). Barcelona: Paidós básica.
87. Pérez González, R.A. (2001). *Estrategias de Comunicación*. Barcelona: Ariel.
88. Piscitelli, A. (2002). *Ciberculturas 2.0 en la era de las máquinas inteligentes*. Buenos Aires: Piados.
89. Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H.(2002) *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

90. Real Academia Española [RAE] (2001) *Diccionario de la lengua española Real Academia Española* (22<sup>a</sup> edición). Madrid: Espasa Calpe.
91. Ramonet, I. (1998) *Internet el mundo que llega*. Madrid: Alianza.
92. Rodríguez Bravo, A. (2003) "La investigación aplicada: una nueva perspectiva para los estudios de comunicación". *Anàlisi: quaderns de comunicació i cultura*. 30, pp. 17-36. (<http://www.bib.uab.es/pub/analisi/02112175n30p17.pdf>)
93. Rodríguez, D. (2002) *Diagnóstico organizacional*. (5<sup>a</sup> ed). Santiago: Universidad Católica de Chile.
94. Rogger, E. (1983) *Diffusion of innovations*. (3<sup>a</sup> ed.) New York: The free Press.
95. Rojas, R. (2001) *Guía para realizar investigaciones sociales*. (20 ed.) México: Plaza y Valdés.
96. Rojas, R. (1998) *Investigación social, teoría y praxis*. (9 ed) México: Plaza y Valdés.
97. Rosnay, J. (1975). *El Macroscopio*. París: Seuil.
98. Sánchez, B. (2001). *Internet y la Sociedad Europea de la Información: implicaciones para los ciudadanos*. Sevilla. Universidad de Sevilla.
99. Sánchez, S.C., Flores, I.Y., Picón, F.O., Solís, M.D. (eds.) (2003). *El reto de México ante la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información*. México: Fundación Konrad Adenauer.
100. Sáperas, E. (1997) *Manual básico de la teoría de la comunicación*. Barcelona: CIMS.
101. Schlumbergersema (2002). *La gestión del valor del cliente a través de los centros de interacción o atención multicanal*. Madrid: Schlumbergersema.
102. Schramm, W. Roberts, D.F. (eds.). (1971) *The Process and Effects of Mass Communication*. Urbana - Chicago - London, University of Illinois Press. pp. 3-22.
103. Senge, P. (1999) *La quinta disciplina*. Barcelona: Gránica.
104. Shackel, B. (1991). Usability – context, framework, design and evaluation. In Shackel, B. and Richardson, S. (eds.). *Human Factors for Informatics Usability*. (pp. 21-38). Cambridge: Cambridge University Press.
105. Shneiderman, B. (1998) *Designing the user interface, strategies for effective Human-Computer Interaction*. (3<sup>a</sup>ed). Reading, MA: Adison-Wesley.
106. Sierra Bravo, R. 2000. (1994) *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*. Madrid: Paraninfo.
107. Silva Rodríguez, A. (1992) *Métodos cuantitativos en psicología, un enfoque metodológico*. México: Trillas.
108. Soy, C. (2003) *Auditoría de la información: análisis de la información generada en la empresa*. Barcelona: UOC.
109. Stair, R M, Reynolds G. W. (1999) *Principios de sistemas de información*. México. D.F.: Thompson
110. Tezanos, J.F. (2001) *La Sociedad dividida: estructuras de clases y desigualdades en las sociedades tecnológicas*. Madrid: Biblioteca Nueva.
111. Thompson, J.B. (1998). *Los media y la modernidad*. Paidós: Barcelona
112. Toffler, A. (1980). *La tercera ola*. Barcelona: Plaza y Janes.
113. Trejo, R. (2003). El reto de México ante la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información: relatoría general. En Sánchez, S.C., Flores, I.Y., Picón, F.O., Solís, M.D. (eds.) *El reto de México ante la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información*. pp.257-276. México: Fundación Konrad Adenauer.
114. Van Gigch, J.P. (1987) *Teoría general de sistemas*. (2<sup>o</sup> ed.) México: Trillas.
115. Vavra, T. (2002) *Cómo medir la satisfacción de los clientes, según la ISO 9001:2000*. Madrid: Fundación Confemetal.
116. Verdugo, J.C. (2003) *Técnicas de recolección de datos: elaboración de cuestionarios y escalas Likert*. Manuscrito no publicado, Facultad de Psicología, Universidad de Colima.
117. Von Bertalanffy, L. (1968) *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
118. Watson, J y Hill, A. (2000). *Dictionary of media and communication system* (5th ed.) London: Harnold.
119. Whitaker, R. (1999) *El fin de la privacidad como la vigilancia total se está convirtiendo en realidad*. Barcelona: Paidós.
120. Wiener, N. (1969) *Cibernética y sociedad*. Buenos Aires: Sudamericana.

121. Wiener, N. (1985) *Cibernetica o el control y comunicación en animales y máquinas (Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine)*. Barcelona: Tusquets.
122. Wiener, N. (1988). *The human use of human beings: cybernetics and society*. New York: Da Capo Press.
123. Wimmer, R. y Dominick, J. (2001) *Introducción a la comunicación de medios masivos de comunicación*. (6<sup>a</sup> ed.) México: Thompson.
124. Winkin, Y. (coord.) (1994) *La nueva comunicación*, (4<sup>a</sup> ed.) Barcelona: Kairós.
125. Wolton, D. (1999) *Sobre la comunicación: una reflexión sobre sus luces y sombras*. Madrid: Acento.
126. Wolton, D. (2000a) *Sobrevivir a Internet*. Barcelona: Gedisa.
127. Zorrilla Arena, S. (1998) *Introducción a la metodología de la investigación*. (4ed.) México: Océano.

## 6.2 Documentos en línea

1. Aborg, C., Sandbald, B, Guilliksen, J. y Lif, M (2003). Integrating work environment considerations into usability evaluation methods - the ADA approach. In *Interacting with Computers*. Vol. 15, No. 3., pp. 453-471 [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/hcinet/2003-HT/library/docs/adametoden.pdf>
2. Alandete, L. (1998). Pasión por el servicio ¿Quién da más?. L.A. & Asociados [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: [http://www.laasociados.com/pub\\_pasionservicio.html](http://www.laasociados.com/pub_pasionservicio.html)
3. Albert, C., Goes, P.B., Gupta, A. (2004, January). *GIST: A Model for Design and Management of Content and Interactivity of Customer-Centric Web Sites* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://misrc.umn.edu/workingpapers/fullpapers/2004/0402\\_011404.pdf](http://misrc.umn.edu/workingpapers/fullpapers/2004/0402_011404.pdf)
4. Alet, J. (2002). CRM o el camino riguroso de mejora bien entendido. *Grupo TURHORECA* [en línea]. Consultado en noviembre de 2002. Disponible en: <http://www.turhoreca.com/editcomunica.asp?id=117>
5. Anderson, E. (2003, September). The Online Marketer's Secret Weapon: A Site that Works. In *MarketingProfs* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.marketingprofs.com/preview.asp?file=/3/anderson1.asp>
6. Aramburu, N. (2000). *Un estudio del aprendizaje organizativo desde la perspectiva del cambio: implicaciones estratégicas y organizativas*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Deusto [en línea]. Consultado en mayo de 2003. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/hekane/GCcam.PDF>
7. Arbonés, A. (2004). Transformar la organización para crear conocimiento. *GestióPolis.com Ltda.* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/aa3.htm>
8. Arnold, M., Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Revista Cinta de Moebio* No.3. Abril de 1998. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile [en línea]. Consultado en enero de 2003. Disponible en: <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm>
9. Austin, T. (2000). Fundamentos socioculturales de la educación. *Editorial Universidad Arturo Prat* [en línea]. Consultado en enero de 2003. Disponible en: [http://www.geocities.com/tomaustin\\_cl/soc/sistema.htm](http://www.geocities.com/tomaustin_cl/soc/sistema.htm)
10. Badilla-Saxe, E. (2002). Las nuevas metáforas de la tecnología. Fundación Cientec Digital [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/ciencias/innovacion/metaforas.html>
11. Bastías, L.E. (2000). La autopoiesis en la organización, fundamento teórico para la administración propuesto desde el paradigma sistemo-cibernetico. *Escuela de Comercio, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso* [en línea]. Consultado en enero de 2003. Disponible en: <http://www.bastias.luis.com/castellano/investigaciones/enefa2000.htm>

12. Becerra, M. (1999), El proyecto de la Sociedad de la Información en su contexto. *Anàlisi: quaderns de comunicació i cultura*, 23, pp. 137-149 Disponible en: <http://www.bib.uab.es/pub/analisi/02112175n23p137.pdf>
13. Benito, C. (1997, julio). Glosario. *Página Personal de Cecilio Benito* [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en: [http://ourworld.compuserve.com/homepages/Cecilio\\_Benito/glosario.htm](http://ourworld.compuserve.com/homepages/Cecilio_Benito/glosario.htm)
14. Bernard, M. (2002). Examining the Effects of Hypertext Shape on User Performance. *Software Usability Research Laboratory. Department of Psychology, Wichita State University* [en línea]. Consultado en de 2004. Disponible en:<http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/42/hypertext.htm>
15. Berners Lee, T. (1999a). Transcript of Tim Berners Lee talks to the LCS 35th Anniversary celebrations. *The W3C Team World Wide Web consortium* [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: <http://www.w3.org/1999/04/13-tbl.html>
16. Berners Lee, T. (1999b). On Simplicity, Standards, and Htercreativity. *The W3C Team World Wide Web consortium* [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Publicado en 1999 Disponible en:<http://www.w3j.com/3/s1.interview.html> o <http://www.w3.org/People/Berners-Lee>
17. Berners Lee, T. (s.f.). Web Site Usability, Accessibility, and Information Architecture. *Portal EncycloZine* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://kosmoi.com/Computer/Internet/Web/Usability/>
18. Bevan, N. and Macleod, M. (1994). Usability measurement in context. *National Physical Laboratory. Behaviour and Information Technology*, 13, 132-145 [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.usability.serco.com/papers/music94.pdf>
19. Bevan, N. (1999). Quality in Use: Meeting User Needs for Quality. In *Journal of System and Software* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.usability.serco.com/papers/qiuse.pdf>
20. Blejman, M. (1999, marzo). Privacidad Privatizada, nuevas formas de control social. *Web para profesionales de la comunicación iberoamericanos. Año II, Vol. 2* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.saladeprensa.org/art27.htm>
21. Brassard, L. (1998). *The Perception of the Image World*. Ph.D. Thesis, Simon Fraser University [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en:<http://www.ensc.sfu.ca/people/grad/brassard/personal/THESIS/node19.html>
22. Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. *User information Architecture A/D Group. Digital Equipment Co.* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.usability.serco.com/trump/documents/Suschap1.doc>
23. Burch, S., León, O., Tamayo, E. (2003, noviembre). Se cayó el sistema. *Agencia Latinoamericana de Información* [en línea]. Consultado en de 2004. Disponible en: [www.alainet.org/enredos-si.pdf](http://www.alainet.org/enredos-si.pdf)
24. Bustamante, J. (2002, diciembre). La arquitectura de la información del siglo XX al XXI. *Instituto Asimlomar para la Arquitectura de la Información (AIFI)* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://aifia.org/es/translations/000334.html>
25. Cabrero, J. (1995). El ciberespacio: el no lugar como lugar educativo. *Actas de EDUTEC95 Redes de comunicación, redes de aprendizaje*, Universidad de Palma, Palma de Mallorca, pp. 77-89. [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: [www.uib.es/depart/gte/cabero.html](http://www.uib.es/depart/gte/cabero.html)
26. Cáceres, S. (2003), *Censura y control de contenidos de Internet en el mundo*. *Fundación Auna* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://www.fundacionauna.org/areas/28\\_observatorio/pdfs/censura.pdf](http://www.fundacionauna.org/areas/28_observatorio/pdfs/censura.pdf)
27. Cáceres, S. (2004, enero). La evolución de los contenidos en Internet. *Fundación Auna* [en línea]. Consultado en marzo de 2004]. Disponible en: [http://www.fundacionauna.org/areas/28\\_observatorio/pdfs/7\\_SPC.pdf](http://www.fundacionauna.org/areas/28_observatorio/pdfs/7_SPC.pdf)
28. Cooperative Association for Internet Data Analysis [CAIDA] (2003). *Universidad de California (San Diego), Supercomputer Center* [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: <http://www.caida.org>
29. Careaga, M. (1996). Currículum cibernético: fundamentos y proyecciones. *Red Enlaces Centro Zonal Sur de la Universidad de Concepción* [en línea]. Consultado en enero de 2003. Disponible en: [www.conce.plaza.cl/Centro\\_Zonal/Documentos/Curriculum\\_Cibernetico/indice-tesis.html](http://www.conce.plaza.cl/Centro_Zonal/Documentos/Curriculum_Cibernetico/indice-tesis.html)

30. Carrión, J. (2003). Modelo general de creación de conocimiento. *Fundación Iberoamericana del Conocimiento* [en línea] Consultado en marzo de 2003. Disponible en: [www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?id=269&colaborador=jcarrion#inicio](http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?id=269&colaborador=jcarrion#inicio)
31. Cid, E. (2003, febrero). Investigación *online*: acercando la investigación de mercados a la toma de decisiones. *Portal Buaquia.com* [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://www.bauquia.com/com/20030321/art00004.html>
32. Cloutier, J. (2000). EMEREC Página de Jean Cloutier. [en línea]. Consultado en julio de 2002. Disponible en: <http://www.emerec.com>
33. Computeruser, Dictionary (2004). Portal Computeruser [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.computeruser.com/resources/dictionary/definition.html?lookup=2239>
34. Constantine, L. (2000, junio). What Do Users Want? Engineering Usability into Software. *Constantine & Lockwood* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.foruse.com/articles/whatusers.pdf>
35. Cornell University (s.f.). Department of Communication. *Cornell University* [en línea]. Consultado en enero de 2003. Disponible en: <http://www.comm.cornell.edu/comm116/history/sci.htm>
36. Cuadra, A. (2003, agosto). *La brecha digital: cibercultura y desarrollo paradojas y asimetrías de una sociedad en red nuevos contextos y usos de la cibertecnología*. Tesis Doctoral, Universidad Arcis [en línea] Consultado en marzo de 2004. Disponible en World Wide Web: <http://www.labrechadigital.org/cibercultura.html>
37. Chaves, C. (2002, noviembre). Gestionando la lealtad del cliente. *Revista Istmo*, Nº 258, año 44. *Instituto Panamericano de alta dirección de empresa*, México [en línea]. Consultado en noviembre de 2002. Disponible en: [http://www.ipade.mx/contenidos\\_home3/pdf/cont3\\_DC.pdf](http://www.ipade.mx/contenidos_home3/pdf/cont3_DC.pdf)
38. Chi, E.H. (2002). Improving web usability through visualization. *Palo Alto Research*. Publicado en marzo-abril de 2000 pp.64-70 [en línea] Consultado en de 2004. Disponible en: <http://www-users.cs.umn.edu/~echi/papers/2002-ieee-ic/2002-02-final-w2chi.lo.pdf>
39. Chin, J. P., Diehl, V. A, Norman, K. (1988). Development of an Instrument Measuring User Satisfaction of the Human-Computer Interface. *University of Maryland*. ACM CHI'88 Proceedings, 213-218.1988 ACM. [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en: <http://www.cs.umd.edu/hcil/quis>
40. Davis, F. (1989, septiembre). Perceived Usefulness, Perceived Ease Of Use, And User Acceptance Of Information Technology. *MIS Quarterly*, Sep 1989, Vol. 13 Issue 3, pp.319-340 [en línea]. Consultado en Septiembre de 2003. Disponible en: <http://www.misq.org>
41. De Vilar, G. (2001). El usuario: Dios de Internet. *Revista Digital Enredando.com* [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://enredando.com/cas/enredados/enredados163.html>
42. Doménech, F. (2003, febrero). Las bitácoras seducen al rey de Internet. *El Buscador en periódico La voz de Galicia*, Publicado en fecha 24 de febrero de 2003. [en línea]. (<http://www.lavozdegalicia.es>) Consultado en noviembre de 2003. Disponible en: <http://www.blogalia.com/img/20030224blogueiros.pdf>
43. Earthy, J. (1996, noviembre). Inuse 6.2: Handbook of User-Centred Design. *European Usability Support Center* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.ejeisa.com/nectar/inuse/6.2/3-5.htm>
44. *E-magination network, Creative: Information Architecture*. (2004). [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.emagination.com/services/creative/information.asp>
45. Empresa Atento, ¿CRM, de qué estamos hablando? (s.f.) [en línea]. Consultado en noviembre de 2002. Disponible en: [www.atento.es](http://www.atento.es)
46. Empresa Genesys, IP Contact Center.(2004) [en línea]. Consultado en noviembre de 2002. Disponible en: [www.genesyslab.com](http://www.genesyslab.com)
47. English, J., Hearst, M., Sinha, R., Swearington, K.,and Yee, P. (2001). Examining the Usability of Web Site Search. *School of Information Management & Systems. University of California* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://bailando.sims.berkeley.edu/papers/epicurious-study.pdf>
48. Ergosoft Laboratories, Glossary (s.f.) [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: [http://www.ergolabs.com/info\\_architecture.htm](http://www.ergolabs.com/info_architecture.htm)

49. Escribano,J.J. (2002). Pensar en usabilidad: la peor manera de pensar. *Portal WebEstilo* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=23>
50. Estrella, A (2001, octubre). Repensar la 'usability'. *Revista Digital Enredando.com* [en línea]. Consultado febrero de 2004. Disponible en: <http://enredando.com/cas/enredantes/enredantes140.html>,<http://www.quiber.com/articulos/articulos/txtart7.htm>
51. Fainholc, B. (2000). La globalización, la sociedad de la información y el conocimiento: su impacto en las prácticas docentes. *Enciclopedia virtual de tecnología educativa*. Facultad de las ciencias de la educación, Universidad Autónoma de Barcelona. [en línea] Consultado en abril de 2004. Disponible en: [http://dewey.uab.es/pmarques/evte2/varios/link\\_externo\\_marco.htm?http://dewey.uab.es/pmarques/EVTE/fainholc1.doc](http://dewey.uab.es/pmarques/evte2/varios/link_externo_marco.htm?http://dewey.uab.es/pmarques/EVTE/fainholc1.doc)
52. Federal Standard 1037C [F.S.] (1996). *Institute for Telecommunication Sciences Boulder* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.its.blrdoc.gov/fs-1037>
53. Fernández, R. (2001, mayo). Glosario básico inglés-español para usuarios de Internet, *Asociación de Técnicos de Informática* [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en: [http://www.ati.es/novatica/glosario/glosario\\_internet.html](http://www.ati.es/novatica/glosario/glosario_internet.html)
54. Finquelievich, S. (2003). TIC: ¿Un medio para el desarrollo y la reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe?. Publicado en *Revista digital quadernsdigitals.net*. Nº 31 [en línea]. Consultado en abril de 2004. 1 Disponible en:[http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloU.visualiza&articulo\\_id=6854](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloU.visualiza&articulo_id=6854)
55. Floría, A. (2000a). Pero...¿qué es, realmente, la usabilidad?. *Fundación Sidar* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/quees/usab.htm>
56. Floría, A. (2000b). Recopilación de Métodos de Usabilidad. *Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza* [en línea] Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://www.area.com.mx/usabilidad/quees/usab.htm>
57. Floría, A. (2003) Usabilidad y diseño centrado en el usuario. *Página personal de Alejandro Floría* [en línea]. Consultado en marzo de 2004]. Disponible en: <http://usabilidad.org/usablog/>
58. Folmer, E. y Bosch, J. (2004). Architecting for Usability; a Survey. Department of Mathematical and Computing Science, *University of Groningen. Journal of systems and software*. issue 70-1, 2004. pp. 61-78 [en línea]. Consultado en marzo de 2005. Disponible en: <http://www.ls.fi.upm.es/status/results/survey.pdf>
59. Gómez, C. (2000). Revolución tecnológica un nuevo paradigma para la comunicación. *Centro de estudios en comunicación y tecnologías educativas. Signo y Pensamiento*. Nº 36, Vol. XIX. 2000. pp.11-18 [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://cecte.ilce.edu.mx/cecte/talleres/funteocomuni/lecturas/carmen1.doc>
60. Granollers, T. (2003, septiembre). Usabilidad de páginas web. En Aspid, Congreso 2003. [en línea]. Consultado en de 2004. Disponible en: [http://www.griho.udl.es/publicacions/2003/Usabilidad\\_de\\_paginas\\_web.pdf](http://www.griho.udl.es/publicacions/2003/Usabilidad_de_paginas_web.pdf)
61. Gutiérrez, A. (2000). Comunicación multimedia, interactividad y aprendizaje. Tesis Doctoral, Departamento de didáctica, organización escolar y DD.EE. Facultad de ciencias de la educación, *Universidad Nacional de Educación a Distancia. (U.N.E.D)* [en línea]. Consultado en julio de 2002. Disponible en: <http://www.doe.uva.es/alfonso/web/webalftes/c0indice.htm>
62. Gutiérrez, M. y Velasco, J. (2003, octubre). Arquitectura de Información: una disciplina de lujo en Chile. *Instituto Asimlomar para la Arquitectura de la Información (AIFIa)* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://aifia.org/es/translations/000309.html>
63. Hagedorn, K. (2000, marzo). The Information Architecture Glossary, *Argus Center for Information Architecture* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en:[http://www.asis.org/Conferences/Summit2000/morville/IA\\_Glossary.doc](http://www.asis.org/Conferences/Summit2000/morville/IA_Glossary.doc)
64. Hassan, Y. (2002): Introducción a la Usabilidad, *Portal Nosolousabilidad.com* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en World Wide Web: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion\\_usabilidad.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm)

65. Hassan, Y. y Martín, F.J. (2003a). ¿Qué es la arquitectura de la información? *Portal Artedinamico.com* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.artedinamico.com/articulo/106/3>
66. Hassan, Y. y Martín, F.J. (2003b). Qué es la Accesibilidad Web. *Portal Nosolousabilidad.com*. [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>
67. Hassan, Y. (2004): Sistemas de Clasificación de Información. *Portal Nosolousabilidad.com* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion\\_usabilidad.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm)
68. Hassan, Y. y Martín, F.J. (2004a). Card Sorting: Técnica de categorización de contenidos. *Portal Nosolousabilidad.com* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm>
69. Hassan, Y. y Martín, F.J. (2004b). Estructuración de Información: Aproximación Descendente. *Portal Nosolousabilidad.com* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/estructuracion\\_descendente.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/estructuracion_descendente.htm)
70. Hassan, Y., Martín, F.J., Hassan, D. y Martín, O. (2004c). Arquitectura de la Información en los entornos virtuales de aprendizaje: Aplicación de la técnica de Card Sorting y análisis cuantitativo de los resultados. *El Profesional de la Información* [en línea]. Consultado en abril de 2004]. Disponible en: <http://www.extenza-eps.com/extenza/contentviewing/viewJournallIssueTOC.do?issueld=2885>
71. Hersh, W.R., Crabtree, M.K., Hickam, D.H., Sacherek, L., Friedman, Ch. P., Tidmarsh, P., Mosbaek, C., and Kraemer, D., (2002, may). Factors Associated with Success in Searching medline and Applying Evidence to Answer Clinical Questions. *American Medical Informatics Association. Med. Inform. Assoc.* pp. 283-293 [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=344588>
72. Hewett, T.T., Baeker, R., Card, S. ; Carey, T., Gasen, J.; Mantei, M. ; Perlman, G. ; Strong, G. ; Verplank, W. (2004, junio). *Human-Computer Interaction ACM SIGCHI* (Chapter 2) [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://sigchi.org/cdg/cdg2.html>
73. Human Factors Research Group [HFRG] *What is SUMI?*, Human Factors Research Group (s.f.). University College Cork [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/whatis.html>
74. High Tech Dictionary [HTD] (s.f.). Portal ComputersUsers.com. [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en:<http://www.computeruser.com/resources/dictionary/>
75. Hugo, J. (2003, julio). Writing Usability Specifications with ISO 9241-11. *Usability Sciences Consulting* [en línea]. Consultado en noviembre de 2004. disponible en: <http://www.usabilitysa.co.za/Documents/9241tmpl.dot>
76. Hummels, C., Djajadiningrat, T. and Overbeeke, K. (2001). Knowing, doing and feeling: communicating with your digital products. *Delft University of Technology, Industrial Design Engineering, ID-Studiolab* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.io.tudelft.nl/id-studiolab/research/pdfPool/2001/01HummlK2Kno.pdf>
77. Ilvay, S. (2000, mayo). Nuevos escenarios y tecnologías de la comunicación en el umbral del tercer milenio. En *Razón y Palabra, edición digital*,18. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/antiguos/n18/18silvay.html>
78. Infoweek (2002, septiembre). CRM no es sólo un Call Center. *Revista digital Infoweek* [en línea]. Consultado en noviembre de 2002. Disponible en: [www.infoweek.net/online/anterior/extra2002/092002/ex27092002\\_8.php](http://www.infoweek.net/online/anterior/extra2002/092002/ex27092002_8.php)
79. Interdic, *Diccionario de Internet en español*. (s.f.). Interdic: Informática e Internet del *Portal Yasabes.com*. [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en: <http://www.interdic.net/>
80. Jonassen, D.H. (2002, mayo). Computadores como Herramientas de la Mente. *Escuela de Ciencias de la Información y Aprendizaje de Tecnologías en la Universidad de Missouri* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.aect.org/Intranet/Publications/index.html>
81. Keinonen, T. (1998). One-dimensional usability - influence of usability on consumers' product preference. Originally published as chapter 2. *UIAH publication A21*. Helsinki

- [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/258.htm>
82. Kirakowski, J. (1994). The use of questionnaire methods for usability assessment. En *University College Cork* [en línea]. Consultado en agosto de 2004. Disponible en: <http://www.ucc.ie/hfrg/questionnaires/sumi/sumipapp.html>
83. Köykkä, M., Ollikainen, R. , Ranta-aho, M. , Milszus, W., Wasserroth, S., Friedrich, M. (1999, november). Usability heuristic guidelines for 3D multiuser worlds. in Scott, J. and Dalgarno, B. (eds) *OZCHI'99 Proceedings*, School of Information Studies, Charles Sturt University, pp.52-57[en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.comlab.hut.fi/hft/publications/usability.pdf>
84. Lamas, C. (2002) La investigación de Internet. *Revista Telos Cuadernos, de Comunicación, Tecnología y Sociedad* [en línea]. Consultado en de 2004. Disponible: [http://download.aimc.es/aimc/07informacion/Ponencias/La\\_investigacion\\_de\\_Internet.pdf](http://download.aimc.es/aimc/07informacion/Ponencias/La_investigacion_de_Internet.pdf)
85. *Laboratory for Automation Psychology [LAP] About the QUIS, version 7.0.* (s.f.) The Laboratory for Automation Psychology and Decision Processes [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html>
86. Larios, V. (2002, septiembre). Algo de Metodología (Unidad 2). *Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Querétaro* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.uaq.mx/matematicas/estadisticas/xstad02.html>
87. Larson, K. and Czerwinski M. (1998). Web Page Design: Implications of Memory, Structure and Scent for Information Retrieval. *Microsoft Research* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://research.microsoft.com/users/marycz/chi981.htm>
88. Lazar, N. y Eisenbrey, M. (2000) Website Structural Navigation. *Universidad de Maryland* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.otal.umd.edu/SHORE2000>
89. Levy, S. (2004, marzo) All eyes on Google. *Newsweek*. [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: [www.msnbc.msn.com/id/4570868](http://www.msnbc.msn.com/id/4570868)
90. Lewis, R. (1990) Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use. *ACM SIGCHI Bulletin*. Volume 23, Issue 1 pp.78-81 (January 1991). Year of Publication: 1990 [en línea]. Consultado en Septiembre de 2004. Disponible en: <http://www.hcibib.org/gs.cgi?terms=IJHCI;Lewis;1995&word=checked>
91. Limone, A. (2002) La empresa como sistema autopoético. Trabajo presentado en la Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática *Universidad Católica de Valparaíso* [en línea]. Consultado en enero de 2003. Disponible en: <http://www.bastias.luis.com/writings/cisci2002.htm#nota1>
92. López, R. (1998) Crítica de la Teoría de la Información. *Revista Cinta de Moebio* No.3. Abril de 1998 [en línea]. Escuela de Periodismo. Universidad de Chile. [consultado en enero de 2003] Disponible en: <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frames46.htm>
93. Lyman, P. y Varian, H.R. (2003) How much information. *Universidad de California, Berkeley* [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/index.htm>
94. Macleod, M., Bowden, R. and Bevan, N. (1998) The MUSIC Performance Measurement Method, *National Physical Laboratory, August 25, 1998* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.usability.sercos.com/papers/muspmm97.pdf>
95. Manchón, E. (2002a). ¿Qué es la Interacción Persona-Ordenador (*Human Computer-Interaction*)? *Publicado en Ainda.info* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://www.ainda.info/que\\_es\\_HCI.html](http://www.ainda.info/que_es_HCI.html)
96. Manchón, E. (2002b). Usabilidad, diseño web fácil de usar. *Publicado en Ainda.info* [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: [http://www.ainda.info/que\\_es\\_usabilidad.html](http://www.ainda.info/que_es_usabilidad.html)
97. Manchón, E. (2003a). Test de usuarios. *Portal WebEstilo* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=41>
98. Manchón, E. (2003b). Usabilidad mal entendida. *Portal WebEstilo* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=37>

99. Manchón, E. (2003c). Tipos de evaluación. *Portal WebEstilo* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=39>
100. Manchón, E. (2003d). Errores frecuentes en los test de usuarios. *Portal WebEstilo* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=42>
101. Manchón, E. (2003e). Evaluación heurística a expertos. *Portal WebEstilo* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webestilo.com/guia/articulo.phtml?art=40>
102. Marcos, M.C. (2003). *Interacción persona-ordenador en las interfaces de recuperación de información*. Jornadas Españolas de Documentación. (febrero de 2003, Barcelona), pp. 463-476 [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.dcc.uchile.cl/~mmarcos/fesabidmcmarcos.pdf>
103. Marcos, M.C. (2002). Presente, pasado y futuro de la investigación en interacción hombre-ordenador aplicada a la documentación. En: Morán, M.A.; Rodríguez López, M.C. (coords.). *La Documentación para la investigación*. Volumen II. León: Universidad, pp. 365-385 [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://mcmarcos.documentaciondigital.net/pdf/investigacionHciLeon2002.pdf>
104. Martínez de la Teja, G. (s.f.). Diseño Centrado en el Usuario. *Ergoproject.com* [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://www.ergoprojects.com/contenido/articulo.php?id\\_articulo=73](http://www.ergoprojects.com/contenido/articulo.php?id_articulo=73)
105. Mercovich, E. (1999). La intersección entre factores humanos, diseño gráfico, interacción y comunicación. *GAIASUR*. Buenos Aires-Argentina. [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/disenodeinterfaces-y-usabilidad.html>
106. Millán, C. (2004). Sobre lengua y nuevas tecnologías. *Página personal de José Antonio Millán* [en línea]. Consultado en octubre de 2004. Disponible en: <http://www.jamillan.com>
107. Mkgego (2003). China, el país con la mayor y más estricta censura en Internet. *Revista Digital Ocio joven. Sección Tecnología*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.ociojoven.com/article/articleview/217324/1/215/>
108. Moragas, M. (2001). Internet: facilidades tecnológicas, dificultades de comunicación. Consultado en marzo de 2004. *Portal de la Comunicación Institut de la Comunicació (InCom UAB). Sección Lecciones básicas Aula abierta*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.portalcomunicacion.com>
109. Moreno, I. (2001). Genoma digital. *Revista Análisis* 27. Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad II, Universidad Complutense de Madrid. España. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.bib.uab.es/pub/analisi/02112175n27p101.pdf>
110. Muzard, J. (2000, mayo). El desarrollo del capital intelectual y la administración de conocimientos. *Applied Intelligence Atelier*. [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: <http://www.a-i-a.com/DesarrolloCapitalIntelectual/>
111. Myers, B. A. (1993). Why are human-computer interfaces difficult to design and implement? *Tech. Rep. CMU-CS-93-183*, Carnegie Mellon University, School of Computer Science. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://citeseer.ist.psu.edu/cache/papers/cs/2471/http:zSzzSzwww.cs.cmu.eduSzafszSzcs.cmu.eduzSzprojectSzgarnetzSzdoczSzpapersSzwhyhardTR.pdf>/myers93why.pdf
112. Myers, B.A. (1998). A Brief History of Human Computer Interaction Technology. *ACM interactions*. Vol. 5, no. 2., pp. 44-54. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www-2.cs.cmu.edu/~amulet/papers/uihistory.tr.html>
113. Nielsen, J. (1994, enero). Usability Laboratories: A 1994 survey. Usability Labs Survey. *Useit.com: Jakob Nielsen's Website (Behaviour & Information Technology)*, vol. 13. [en línea]. Consultado en febrero de 2004. Disponible en: <http://www.useit.com/papers/uselabs.html>
114. Nielsen, J. (1997). Changes in web usability since 1994. *Useit.com: Jakob Nielsen's Website (Alertbox)*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.useit.com/alertbox/9712a.html>
115. Nielsen, J. (2000b, marzo). Why You Only Need to Test With 5. *Useit.com: Jakob Nielsen's Website (Alertbox)*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>

116. Oficina Internacional del Trabajo [OIT] *Nuevo informe de la OIT sobre las tendencias mundiales del empleo en 2003* (2003) [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www-ilomirror.cornell.edu/public/spanish/bureau/inf/pr/2003/1.htm>
117. Portal de las Ciencias y Artes de la Comunicación [PCYAC] *Teoría de la comunicación Lectorías* (2000).Nº 38. [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: <http://www.lectorias.com/teoria.html>
118. Perlman, G. (2004). Web-Based User Interface Evaluation with Questionnaires. *Gary Perlman's Home Page*. Québec, Canada. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en:<http://www.usability.sercos.com/papers/muspm97.pdf> y <http://www.acm.org/~perlman/>
119. Reusser, C. (2003, mayo). ¿Qué es la sociedad de la información? *Centro de Estudios en Derecho Informático de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile*. [en línea]. Consultado en de 2004. Disponible en: [http://www.reuna.cl/central\\_apunte/docs/que\\_es\\_la\\_sociedad\\_de\\_la\\_informacion\\_mon\\_salvez.pdf](http://www.reuna.cl/central_apunte/docs/que_es_la_sociedad_de_la_informacion_mon_salvez.pdf)
120. Rivadeneira, P. (2003). Teletrabajo en Chile, desafíos socio-culturales y organizacionales de una nueva práctica laboral. *E-extrapreneur en Teletrabajo*. [en línea]. Consultado en diciembre de 2003. Disponible en: [http://www.chiledigital2010.cl/1441/articles-51152\\_recurso\\_1.pdf](http://www.chiledigital2010.cl/1441/articles-51152_recurso_1.pdf)
121. Rojas, D. (2000). La gestión del conocimiento y los sistemas de información. Trabajo de ascenso para optar al grado de asociado en el escalafón del personal docente y de investigación. *Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado*. Barquisimeto. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://bibcyt.ucla.edu.ve/edocs\\_bciucla/rojas//conocimiento.pdf](http://bibcyt.ucla.edu.ve/edocs_bciucla/rojas//conocimiento.pdf)
122. Romero, J. (2000). Usabilidad. Diseño de sitios web. *Archivo de Nessus*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.archivodenessus.com/rese/0271/>
123. Rosenfeld, L. (1999). Information Architecture Revealed! *An interview with Rosenfeld by Rhodes*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webword.com/interviews/rosenfeld.html>
124. Rosenfeld, L. y Morville, P. (2002a). Designing taxonomies (Chapter 5). *Information Architecture for the World Wide Web*. (2<sup>nd</sup> Ed.) O'Reilly & Associates. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webreference.com/authoring/design/information/ia/www/chap5/2/2.html>
125. Rosenfeld, L. y Morville, P. (2002b). Organization Structures (Chapter 5). *Information Architecture for the World Wide Web*. (2<sup>nd</sup> Ed.), O'Reilly & Associates. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webreference.com/authoring/design/information/ia/www/chap5/2/>
126. Sacred Hall of Computer and Internet Terms and Acronyms. [SHCITA ].University College of Cork. (s.f.). [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.pchell.com/acronyms>
127. Sáez, F. (1996, mayo). La era de la usabilidad. *Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, Universidad Politécnica de Madrid*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/usabilidad.html>
128. Salat, X. (1997, diciembre), *El largo camino hacia la fidelización* [en línea] Consultado en noviembre de 2002. Disponible en:[www.ebrain.cl/recursos/pdf/fidelizacion\\_de\\_clientes/El\\_largo\\_camino\\_de\\_la\\_fidelizacion.pdf](http://www.ebrain.cl/recursos/pdf/fidelizacion_de_clientes/El_largo_camino_de_la_fidelizacion.pdf)
129. Scolari, C. (2003). Los usos de Nielsen, para una crítica de la ideología de la usabilidad. *Revista Digital Enredando.com*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://dialogica.com.ar/unr/postitulo/medialab/archives/000013.html>
130. SERCO: (2000). Satisfaction questionnaires. Serco Ltd. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.usability.sercos.com/trump/resources/standards.htm>
131. Schätz, H. (2002, marzo). Ergonomía. Artículos Científicos publicado en *Portal webodontologica.com*, Argentina [en línea] Consultado en enero de 2005. Disponible en <http://www.webodontologica.com>

132. Shiple, J. (2000). Information Architecture Tutorial. [en línea]. *Revista digital Webmonkey*. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://webmonkey.wired.com/webmonkey/design/site\\_building/tutorials/tutorial1.html](http://webmonkey.wired.com/webmonkey/design/site_building/tutorials/tutorial1.html)
133. Sierra, F. (2003). Sistemas de información y vigilancia. Nuevas tecnologías de la comunicación y control social. *Suburbia Revista Digital*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://suburbia.sindominio.net/print.php3?id\\_article=20](http://suburbia.sindominio.net/print.php3?id_article=20)
134. Sotillos, L. (s.f.). ¿Qué es la arquitectura de la información? *Estudio-AI*. [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.estudio-ai.com/>
135. Sterne, J. (2003). Ask Me If I Care: Reaching Out to Real Customers. *Portal MarketingProfs*. [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: <http://www.marketingprofs.com/3/sterne5.asp>
136. Swatch (1998, October). Internet time, oficial swatch site [en línea]. Consultado en marzo de 2004]. Disponible en: <http://www.swatch.com/>, [http://www.swatch.com/internetttime/downloads/internet\\_time\\_brochure.pdf](http://www.swatch.com/internetttime/downloads/internet_time_brochure.pdf)
137. Tognazzini, B. (2004). First Principles of Interaction Design. *Portal AskTog*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>
138. Ugarte, O. (2001). Comunicación y Salud en el Imperio Incaico. *The Communication Initiative today*. [en línea]. Consultado en mayo de 2004. Disponible en: <http://www.communit.com/la/lasth/sld-402.html>
139. Universidad de Michigan, American Customer Satisfaction Index (s.f.). *Sitio web de Escuela de Negocios de la Universidad de Michigan E.U.A.* [en línea]. Consultado en noviembre de 2002. Disponible en: <http://www.theacsi.org/>
140. Vázquez, M.A. (s.f.) Revolución bio-tecnocomunicacional y nuevo humanismo. *Grupo de Investigación en Teoría y Tecnología de la Comunicación de la Universidad de Sevilla*. Departamento de Periodismo, Facultad de Ciencias de la Información. Universidad de Sevilla. [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: <http://www.cica.es/aliens/gittcus/lirevolucion.htm>.
141. Verhaert (s.f.). Disciplines. *Verhaert Design & Development*. Belgium [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: [http://www.verhaert.com/NPS/browser\\_groen/design\\_development.html](http://www.verhaert.com/NPS/browser_groen/design_development.html)
142. Wodtke, Ch. (2001). *Defining the damn thing*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.eleganthack.com/blog/archives/00000069.html>
143. Wodtke, Ch. (2002). Unraveling the Mysteries of metadata and taxonomies. *Boxes and Arrows*. [en línea]. Consultado en septiembre de 2004. Disponible en: [http://www.boxesandarrows.com/archives/unraveling\\_the\\_mysteries\\_of\\_metadata\\_and\\_taxonomies.php](http://www.boxesandarrows.com/archives/unraveling_the_mysteries_of_metadata_and_taxonomies.php)
144. Wolton, D. (2000b). Internet: ¿una oportunidad para el planeta? *Label France revista digital*. Ministerio de Asuntos Exteriores, Nº 38. [en línea]. Consultado en marzo de 2003. Disponible en: [http://www.france.diplomatie.fr/label\\_france/index/es/media02.html](http://www.france.diplomatie.fr/label_france/index/es/media02.html)
145. *Web Style Guide [WSG]*. *Organizing information. Web Style Guide. (2<sup>nd</sup> edition)* by Lynch and Horton. (2004a). [en línea] Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webstyleguide.com/interface/user-centered.html>
146. *Web Style Guide [WSG]*. *Organizing information. Web Style Guide. (2<sup>nd</sup> edition)* by Lynch and Horton. (2004b). [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.webstyleguide.com/site/organize.html>
147. Xperience Consulting, *La medición de usabilidad: una ventaja competitiva*. (2003). [en línea]. Consultado en abril de 2004. Disponible en: [http://www.xperienceconsulting.com/imagenesup/whitepaper\\_testea\\_evalua\\_y\\_decide.pdf](http://www.xperienceconsulting.com/imagenesup/whitepaper_testea_evalua_y_decide.pdf)
148. Yehya, N. (2001). Cyborgs en la realidad y la ficción. *El cuerpo transformado. Cyborgs y nuestra descendencia tecnológica en la realidad y la ficción*. [en línea]. Consultado en abril de 2003. Disponible en: <http://www.ctv.es/USERS/patxiirurzun/cinco/ciborgs.htm>
149. Zaphiris, P. y Metí, L. (2000). Depth vs Breadth in the Arrangement of Web Links. *Proceedings of the 44th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.otal.umd.edu/SHORE/bs04/>

150. Zaphiris, P., Kurniawan, S.H., Ellis, R.D. (2002). Age related differences and the Depth vs. Breadth trade-off in hierarchical online information systems. *Lecture Notes in Computer Science. Universal Access: Theoretical Perspectives, Practice, and Experience*. Proceedings of 7th ERCIM Workshop User Interfaces for All. [en línea]. Consultado en marzo de 2004. Disponible en: <http://www.soi.city.ac.uk/~zaphiri/Papers/ERCIM02.pdf>

### **6.3 Entrevistas y otras fuentes**

1. Entrevista hecha por el autor a Joseph Alet. Presidente de Marketing.com, Noviembre de 2002. ([ver 7.4.3](#))
2. Entrevista hecha por el autor a Francesc Miralles. Profesor de sistemas de información ESADE, Abril de 2003. ([ver 7.4.2](#))
3. Entrevista Girbau ([ver 7.4.1](#))
4. Pisan, F. (2003, junio) La sociedad de la información. Exposición presentada para la *Conferencia anual Interfaces 2003* de la Universidad de Colima, México. <http://www.ucol.mx/interfaces/interfaces2003>

## 7. APÉNDICE

### 7.1 Glosario

#### AGRADO DE USO

(Sub-dimensión de satisfacción) ([ver 2.2.1.3.1](#)).

#### ANCHO DE LA ESTRUCTURA

(Dimensión de la variable “organización de la información”) ([ver 2.2.2.4](#)).

#### ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN ([ver 1.5.5.1](#)).

#### AUDITORIA DE LA INFORMACION ([ver 4.4](#)).

#### CALIDAD DE USO ([ver 1.5.3.2.3](#) y [1.5.3.2.4](#)).

#### CATEGORÍA

Vínculo, opción, ícono, liga que permite acceder a contenidos que se encuentran en otro nivel del sitio web o fuera de éste. Un conjunto de categorías que conforman las opciones de un menú en una página web.

#### CLIC

*Click*, acción de pulsar el botón del ratón o *mouse* cuando el puntero está encima de un programa o un ícono (Benito, 1997, en línea).

#### COMUNICACIÓN-INFORMACIÓN

“La comunicación, es otra palabra también amplia, por su significado y su campo de acción, pero para el tipo de comunicación que nos reúne, hay que regresar a las raíces, hasta los griegos y encontrar el vocablo koinos que quiere decir común, que luego da lugar a la koinonía, explicado como el compartir o poner en común. La versión latina puede remontarse a communis que significa común y es raíz de communicare que es sinónimo de comulgar, participar en común y que deriva a communio-onis que significa comunión y communicatio-onis que llega a nuestro conocido término comunicación. Poco a poco, el término comunicación va tomando forma en otras áreas como las científicas, el comercio, la construcción de caminos. En el siglo XVII la comunicación se interpreta como transmisión y medios “de comunicación”, perdiendo el sentido original de la palabra (participar - compartir). Desde este momento el estudio de la comunicación se asigna, principalmente, al estudio de la transmisión de información, a través de los medios de comunicación” (Cf. Ilvay, 2000, en línea; Schramm y Roberts (eds.), 1971).

‘IN’ (Como prefijo significa movimiento hacia, aplicación, tendencia inclinación). ‘FORMARE’, dar forma, formar, representar (Traducción latina) [Obradors y Font, 1880].

“Etimológicamente, esta palabra [comunicación] significa poner en común, compartir (communicare –1361- latín). Es el sentido de compartir lo que nos remite a lo que todos esperamos de la comunicación: compartir algo con alguien. Un nuevo sentido ha aparecido a partir del siglo XVII remite a la idea de difusión, relacionándose con la librería, y luego con la prensa. Por supuesto, difundir se concebirá como algo afín a compartir, aunque progresivamente, con el volumen de documentos y de informaciones difundidas, ambos sentidos se disociarán. La difusión ya no tendrá naturalmente la condición de compartir. [...] Esta ambigüedad de la comunicación se encuentra de nuevo en la información, que tiene dos sentidos: El primero remite a la etimología (informare – 1190, latín) que significa dar una forma, confeccionar ordenar, dar una significación. El segundo más tardío (1450) significa poner al corriente de algo [...] Es a la vez lo que pone en forma, da sentido, que organiza lo real; y al mismo tiempo es el relato de lo que surge y perturba el orden. Esta ambigüedad de la información es un eco de la comunicación” (Wolton, 1999, pp.375-376). ([ver 1.3.2.3](#)).

#### CONOCIMIENTO EN EL USO DE INTERNET

(Variable de control) ([ver 2.2.3](#)).

## **CONTENIDOS**

(Sub-dimensión de eficiencia) ([ver 2.2.1.2.1](#)).

## **CONTEXTO DE USO**

Corresponde a las características del usuario, las tareas que procura realizar y el entorno (*environment*) en el que interactúa con un determinado sistema es utilizado. El entorno no sólo incluye las herramientas como *hardware*, *software* y materiales, sino que también el entorno cultural y social (Aborg, et al., 2003, en línea).

## **CONTROL DE USO**

(Sub-dimensión de eficacia) ([ver 2.2.1.1.2](#)).

## **COOKIE**

Galleta, programa que puede enviar cualquier página web y que reside en un directorio del ordenador. Éste se conecta para dejar una señal y averiguar cuando el usuario vuelve a visitar ésta página. Se puede deshabilitar ésta posibilidad, pero hay páginas que no permiten acceder sin *cookie* (Benito, 1997, en línea) ([ver 1.5.4.2.1](#)).

## **DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO** ([ver 1.5.3.3.1](#)).

## **EFICACIA**

(Dimensión de la variable “grado de usabilidad”) ([ver 2.2.1.1](#)).

## **EFICIENCIA**

(Dimensión de la variable “grado de usabilidad”) ([ver 2.2.1.2](#)).

## **ENLACE**

*Link*, palabra subrayada o de otro color en hipertexto. Al hacer clic con el ratón permite enlazarse con otro lugar del texto o de la Red (Benito, 1997, en línea).

## **ERGONOMÍA** ([ver 1.5.2.3](#)).

## **ERGONOMÍA COMUNICACIONAL** ([ver 1.5.2.3](#)).

## **FACILIDAD DE APRENDIZAJE**

(Sub-dimensión de satisfacción) ([ver 2.2.1.3.2](#)).

## **FEEDBACK** ([ver 1.3.2.3](#) y [1.3.4.7](#)).

## **GRADO DE USABILIDAD:**

(Variable dependiente) ([ver 2.2.1](#)).

## **HIPERTEXTO**

Forma de escritura -facilitada por las tecnologías computacionales- que permite que diferentes documentos estén vinculados (*linked*) entre sí, permitiendo al lector seguir su propia ruta (*path*) de lectura o navegación a través de diversos cuerpos de información de texto. El modelo de información hipertextual constituye la estructura base que conforma la organización de la World Wide Web (Lister, et al., 2003, p.387).

Conjunto de texto y contenidos multimedia que no está creado para ser leído linealmente (es decir, empezando por el principio y acabando por el final), sino que utiliza enlaces para hacer remisiones, poner en contacto distintas partes, o para conectarse con otros textos u otros elementos multimedia. (Millán, 2004, en línea).

## **HUMAN COMPUTER INTERACTION [HCI]-INTERACCIÓN PERSONA ORDENADOR [IPO]** ([ver 1.5.2](#)).

## **INFORMACIÓN**

“Signo físico o simbólico, conservado o registrado cuyo propósito es representar, reconstruir o demostrar un fenómeno físico o conceptual. La información tiene valor en sí misma al apoyar todo proceso interactivo. Puede ser vista desde dos perspectivas: la información “sintáctica” (que se

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R refiere al volumen de la organización) y la información “semántica” (que se refiere a su significado). ([ver 1.2.3.2](#)).

## **INFORMATICAL**

“Indica el atributo de una forma específica de organización social en la generación, el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas que surgen en este período histórico” (Castells, 2002, p. 47).

## **INFOXICACIÓN**

(Sobre-información, ruido-interferencia, *information overload*).

“Todo este fenómeno de multiplicación de la cantidad de información que existe en el mundo se ha venido a llamar la ‘explosión de la información’, aunque más bien debería llamarse la ‘explosión de la desinformación’, indigerible y confundidora” (Cornellà, 2002).

“No puede ni debe extrañarnos, pues, que transcurridos los primeros años de la era Internet los usuarios empiecen a tener la sensación de fatiga respecto a un exceso de *links* y de informaciones disponibles. En definitiva lo que se están echando de menos son nuevas formas de mediación que garanticen la calidad y certifiquen el origen de la información ... En ningún caso debe confundirse la cantidad de información disponible con la información necesaria” (Moragas, 2001, en línea).

Ruido: Expresión genérica utilizada para referirse a variadas distorsiones originadas en forma externa al proceso de comunicación. La señal es vulnerable en tanto que puede ser perturbada por el ruido, esto es una interferencia que puede producirse, por ejemplo, cuando se emiten muchas señales en el mismo canal al mismo tiempo. Esto puede dar lugar a una diferencia entre la señal transmitida y la recibida, lo que puede significar que el mensaje producido por la fuente y el reconstruido por el receptor que ha alcanzado su destino, no tengan el mismo significado (López, 1998, en línea y Portal de las Ciencias y Artes de la Comunicación [PCYAC], 2000, en línea).

Infoxicación por información es el estado en que un individuo es incapaz de procesar y utilizar de forma eficiente la gran cantidad de información que recibe (Soy, 2003).

Abundancia informacional hace que sea difícil conseguir un adecuado tratamiento de la información que ingresa a una institución. Flujos de información sin jerarquización, que cuesta tiempo, trabajo (y dinero) transformarla en contenidos que sean de utilidad para el funcionamiento de una institución ([ver 1.2.4.2](#)).

## **INTERACCIÓN** ([ver 1.3.2.3](#) y [1.3.5.1](#)).

## **INTERCAMBIOS DE FLUJOS DE INFORMACIÓN**

Acción propia de cualquier sistema abierto, consiste en la entrada y salidas de *input* y *output* entre el sistema y su entorno.

## **INTERCREATIVIDAD** ([ver 1.2.5.3](#)).

## **INTERFAZ** ([ver 1.5.2](#)).

## **INTERNET**

(“Red de redes”)

Interconexión global (*worldwide*) de redes individuales operadas por gobiernos, industrias, instituciones académicas y organizaciones privadas (*private parties*). Conjunto de redes vinculadas entre sí, que utilizan un protocolo común. Red computacional mundial obtenida gracias a la interconexión de redes de computadoras menores alrededor del mundo. Carretera de información global compuesta por miles de interconexiones de redes de computadoras y que alcanza millones de personas en muchos países. Internet originalmente sirvió para interconectar laboratorios vinculados con investigaciones gubernamentales y hoy se ha expandido a millones de usuarios siendo utilizada por múltiples propósitos (Cf. Los siguientes diccionarios en línea: *Federal Standard [FS]*; *Sacred Hall of Computer and Internet Terms and Acronyms [SHCITA]* c.2004, en línea y *High Tech Dictionary [HTD]* c.2004, en línea).

Internet es el resultado de un conjunto de descubrimientos e innovaciones desarrolladas en las últimas décadas en los campos de las telecomunicaciones, la informática y la microelectrónica (Burch et al., 2003, p. 49, en línea).

Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras u ordenadores mediante un protocolo especial de comunicación. (RAE, 2001).

### **INVESTIGACIÓN COMUNICOLÓGICA** ([ver VI.J](#)).

#### **LIGA** *Link*, vínculo, unión.

Enlace de hipertexto que sirve para ‘saltar’ de una información a otra, o de un servidor a otro, cuando se navega por Internet (Fernández, 2001, en línea).

Se llama así a los vínculos de una página web que nos llevan a otra parte de la misma o nos enlaza con otro servidor (Interdic, c.2004, en línea).

### **MÉTODO**

Modo proceder, hábito o costumbre con orden. Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla (RAE, 2001).

“Concepción intelectual que coordina un conjunto de operaciones, en general, diversas técnicas” (Grawitz, 1984, p. xiv).

### **MODELO RETROACTIVO** ([ver 1.3.5](#)).

#### **NAVEGAR:**

*Net surfing*, actividad apoyada fundamentalmente en la aplicación www que busca explorar Internet en busca de información (Fernández, 2001, en línea).

Moverse por la Red, hacer *surfing* buscando información, mediante un programa, usando un lenguaje HTML (Benito, 1997, en línea).

### **NETWORK**

(red, red de trabajo)

Lo entenderemos como una red de comunicación que consta de individuos interconectados entre sí, a través de flujos e intercambios de información (Rogger, 1983, p.294).

Una red de ordenadores es un sistema de comunicación de datos que conecta entre sí sistemas informáticos situados en diferentes lugares. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes (Fernández, 2001, en línea).

### **NIVEL**

Cada una de las capas (superpuestas una sobre otra) que conforman la estructura de una página web. La suma de éstas, ordenadas de manera jerárquica, determina la profundidad en la arquitectura de un sitio web ([ver 2.2.2.3](#)).

### **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO COMUNICATIVO**

Circumscribe la mejoría de los niveles de eficiencia y eficacia del tratamiento de las comunicaciones dentro del sistema de información, favorece el equilibrio informacional. La optimización puede ser en términos de: reducción de costos o tiempos, eficacia de las respuestas, aumento de la organización de la información, precisión del mensaje, entre otros.

### **ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

(Variable Independiente) ([ver 2.2.2](#)).

### **PÁGINA DE INICIO**

*Home page*, página inicial, portada de entrada en la Red a un sitio web, o similar. Primera página de un servidor www (Benito, 1997, en línea).

### **PÁGINA WEB**

*Web page*, documento en HTML accesible en la web. Su conjunto forma un sitio web (Benito, 1997, en línea).

## **PROFUNDIDAD DE LA ESTRUCTURA**

(Dimensión de la variable “organización de la información”) ([ver 2.2.2.3](#)).

### **PROTOTIPO:**

Cada una de las versiones del sitio web en estudio, cuyas estructuras de la información difieren entre sí por estar conformados por modelos de “organización de la información” distintos. Para este estudio los prototipos utilizados son CIAM 1 (angosto y profundo) y CIAM 2 (ancho y superficial) ([ver 2.6.2](#)).

### **RENDIMIENTO**

(Sub-dimensión de eficiencia) ([ver 2.2.1.2.2](#)).

### **RETROALIMENTACIÓN** ([ver 1.3.2.3](#) y [1.3.4.7](#)).

### **SATISFACCIÓN**

(Dimensión de la variable “grado de usabilidad”) ([ver 2.2.1.3](#)).

### **SISTEMA DE INFORMACIÓN:**

“Un sistema de información se constituye con cuatro elementos básicos: las personas, los procesos (léase objetivos, estrategias, etcétera), los documentos, y las máquinas (*hardware* y *software*), que ayudarán en la velocidad de procesamiento. La combinación de estos elementos garantizará la eficiencia.” (Ilvay, 2000, en línea)

Espacio físico o virtual donde se producen los intercambios (*input-procesamiento-output*) de información. Estos intercambios pueden ser entre los miembros de la institución; entre éstos y los usuarios o por último, entre un individuo y una máquina. Los sistemas de información de las organizaciones suelen estar apoyados por el uso de tecnologías interactivas.

### **SISTEMA** ([ver 1.3.4.1](#) y [1.3.4.4](#)).

### **SITIO WEB**

Página web, *web site*. Conjunto de páginas situadas en una misma localización y relacionadas entre sí a través de enlaces de hipertexto. Se accede a ella a través de una red informática, que puede ser Internet o alguna intranet. A la página de inicio se la llama *home page* (Benito, 1997 y Millán, 2004, en línea).

### **SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN**

[Declaración de Principios de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información] Es una nueva forma de organización social, más compleja, en la cual las redes TIC más modernas, el acceso equitativo y ubicuo a la información, el contenido adecuado en formatos accesibles y la comunicación eficaz deben permitir a todas las personas realizarse plenamente, promover un desarrollo económico y social sostenible, mejorar la calidad de vida y aliviar la pobreza y el hambre (Trejo, 2003, p.259).

“La sociedad de la información se ha convertido, a lo largo de todos estos últimos años y desde EUA, en la tecnoutopía explicativa y legítima del capitalismo mundial” (Levis, 1999, p.48).

### **SOPORTE DE NAVEGACIÓN**

(Sub-dimensión de eficacia) ([ver 2.2.1.1.1](#)).

### **TAXONOMÍA EN LA WEB**

Organización (*arrangement*) jerarquizada en categorías en la interfaz y/o la estructura de un sitio web o Intranet, que favorecen su navegabilidad y que permite acceder al capital intelectual de una determinada organización. (Rosenfeld y Morville, 2002a, en línea)

### **TAXONOMÍA**

Es el resultado de alguien tratando de poner orden en un conjunto de fenómenos complejos. (Shneiderman, 1998, p.53).

“Es un sub-campo de la biología relacionado con la clasificación de organismos según sus diferencias y similitudes, aún utiliza muchas de las categorías originalmente definidas por Linnaeus

... La taxonomía, como esquemas jerarquizados para clasificar las cosas, existe hace un largo tiempo. Aristóteles desarrolló un sistema de clasificación 300 a.C. Los métodos modernos de clasificación se atribuyen a Linnaeus, quien introdujo su metodología en el año 1700. Linnaeus era botánico y la taxonomía está generalmente asociada con la biología y la semántica. Otras disciplinas han pedido prestado el término de las ciencias duras para describir la clasificación de sistemas... Una interpretación estricta de la definición de taxonomía demanda de un esquema jerárquico. Hoy las principales categorías son: reino, clase, orden, familia, género y especie" (Wodtke, 2002, en línea).

## **TÉCNICA**

Es el dominio de métodos operativos que intervienen durante la manufactura de un determinado producto. Se adquiere por el aprendizaje y se perfecciona por la constante práctica. No puede entenderse sólo como un factor autónomo debe contemplarse como una expresión de la sociedad, no sólo hacer referencia a los modos de producción, sino también a los modos de vida (Ilvay, 2000, en línea).

## **TECNOLOGÍA**

"Hace referencia a los artefactos asociados a procesos, tanto sociales como económicos, conocidos como máquinas o herramientas con las que es posible extender las capacidades del cuerpo humano. Usualmente percibido como un derivado de aplicaciones de desarrollo científico. No sólo se entiende como un objeto, sino también como un proceso que incluye la construcción social del conocimiento" (Lister, et al., 2003, p.391).

"La tecnología no determina la sociedad, tampoco la sociedad dicta el curso del cambio tecnológico. En efecto, el dilema del determinismo tecnológico probablemente es un falso problema, puesto que tecnología es sociedad y ésta no puede ser comprendida o representada sin sus herramientas técnicas" (Castells, 2002, p.31).

"La idea de tecnología, entonces, hemos de aceptar que es tan antigua como la aparición del ser humano sobre la Tierra y, que el surgimiento de la cúpula 'nuevas tecnologías' es muchas veces la obsesión propagandística y populista de quienes desconocen el significado simple de uno y otro concepto" (De Pablos, 2001, p. 17).

"En síntesis, si bien tecnología hubo siempre, lo nuevo de la tecnología moderna es su enorme capacidad de transformación y sus potenciales consecuencias tanto benéficas como perjudiciales sobre la ecología material y síquica" (Piscitelli, 2002, p.88).

"La palabra tecnología deriva del griego *techne* (arte, destreza) y *logos* (conocimiento, orden del cosmos). Se trata del estudio sistemático de las técnicas para hacer las cosas. Por tanto, la tecnología es un fenómeno social, y como tal, está determinada por la cultura en la que emerge y podría determinar la cultura en la que se utiliza" (Badilla-Saxe, 2002, en línea).

Proceso de aplicación de conocimientos técnicos-científicos en el campo de la información, organización, comunicación y relaciones interpersonales. Por tanto, la tecnología englobaría tanto lo mecánico como lo humano en sus diferentes facetas, permitiendo el desarrollo (C.Gómez, 2002, pp.287-305; Ilvay, 2000, en línea).

## **TIC**

(Tecnología de información y comunicación)

"Término utilizado para denotar un rango de tecnologías asociadas con la distribución de la información en formatos análogos como digitales" (Lister, et al., 2003, p. 387).

"Cuando se intenta formular una definición sobre las TIC se incurre en un error: confundir la construcción de un sistema en constante evolución con la concepción de una serie de innovaciones sin relación aparente. Esta tendencia marca la necesidad de partir de un principio de convergencia tecnológica, económica y social. Las TIC son máquinas capaces de procesar y transmitir informaciones en espacios cada vez más breves, en un lenguaje propio e interactivo, a partir del principio de convergencia tecnológica. Es un punto donde las máquinas, sus lenguajes y la misma sociedad parecen fusionarse perdiéndose sus fronteras" (C.Gómez, 2000, en línea).

"El ordenador (la computadora), tótem de la modernidad, se convierte en un fin en sí mismo y su posesión en un rito de entrada a la sociedad moderna" (Levis, 1999, p. 89)

## **USABILIDAD (ISO-9241:11 [ver 1.5.3.2.3, 1.5.3.2.4](#) y [1.5.3.3](#)).**

### **USUARIO**

Éste corresponde a un miembro individual de la ‘audiencia’ de los *new media*. En el contexto de la interactividad, el usuario tendrá la habilidad de intervenir directamente y modificar las imágenes y textos a las que accede. Por tanto, la audiencia de los *new media* se transforma en usuarios más que en espectadores (*viewers*) de la cultura visual, cine o TV, o lectores de literatura. Esta cualidad de intervenir, de la que goza el usuario, incluye encuentros como jugar, experimentar y explorar bajo la idea de interacción (Lister, et al., 2003, pp.20-21).

Ya no son los usuarios de antes, pasivos utilizadores de servicios pensados por otros, sino productores-consumidores de nuevos instrumentos interactivos que duplican el poder y la eficacia de cada uno de ellos” [Ramonet, 1998, p.94].

La primera ley de la interactividad consiste en que el usuario da forma o proporciona el contenido, aprovechando el acceso no lineal para hacer una selección de los programas, o responsabilizándose completamente del contenido ... El hecho de que el usuario tenga que buscar activamente el contenido hace que ambos, emisores y receptores de cualquier comunicación de red digital, sean los suministradores principales y, por lo tanto, el contenido real de la comunicación” (Kerckhove, 1999, pp.43-44).

### **USUARIOS EXPERTOS**

(Dimensión de la variable “Conocimiento en el uso de Internet”) ([ver 2.2.3](#)).

### **WORLD WIDE WEB (WWW)**

Red (también llamado solamente web)

Programa de ordenador, Red de Amplitud Mundial, que permite mediante un sistema de hipertexto que la información de todos los ordenadores sea accesible fácilmente. Con el Sistema WWW es posible integrar en un sólo documento los principales servicios de Internet, Correo electrónico, FTP, imágenes, sonido y vídeo digital. La información puede ser de cualquier formato (texto, gráfico, audio, imagen fija o en movimiento) y es fácilmente accesible a los usuarios mediante los programas navegadores. Podríamos decir estrictamente que la WEB es la parte de Internet a la que accedemos a través del protocolo *HTTP* y en consecuencia gracias a *Browsers* normalmente gráficos como Netscape (Cf. Interdic, c.2004, en línea; Fernández, 2001, en línea; Benito, 1997, en línea).

## **7.2 Abreviaturas**

AI: Arquitectura de la información.

c.: Consultado (fecha en que se consultó un determinado sitio web, que no indica su fecha de publicación)

CAIDA: Cooperative Association for Internet Data Analysis.

Cap.: Capítulo.

Cf. Conferre, cotejar, ver.

CGC: Club de Gestión de la Calidad.

CIAM: Centro Interactivo de Aprendizaje Multimedia.

CMC: (*computer mediated communication*) Comunicación medida por computadora.

Comp. Compilación.

CRM: (*Customer Relationship Management*) Gestión de la satisfacción del cliente.

CSI: (*Customer Satisfaction Index*) Índice de satisfacción del cliente.

DCU: (*user center design*) “Diseño centrado en el usuario” .

DRUM: (*Diagnostic Recording for Usability –Measurement*) Registro del diagnóstico para la medición de la usabilidad.

DT: Desviación típica, desviación estándar (*standard deviation*)

Ed. Eds.: Editor, editores.

EMIREC: Emisor-Receptor.

Et al.: *et alii* ('y otros').

Etc.: Etcétera

EUA: Estados Unidos de América.

fig.: Figura.

FS: *Federal Standard*.

HCI/IPO: *Human-Computer Interaction*, HCI; interacción persona-ordenador, IPO.

HFRG: *Human Factors Research Group*.

Ho: Hipótesis nula

HTD: High Tech Dictionary.

IPO: Interacción persona-ordenador (*Human-Computer Interaction*)

ISO: *International Organization for Standardization*.

LAP: *Laboratory for Automation Psychology*.

MUSiC: (*Metrics for Usability Standard in Computing*), Métrica estándar de la usabilidad en computación.

No.: Número.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

p.: página.

“p”: probabilidad.

PCYAC: Portal de las ciencias y artes de la comunicación.

pp.: páginas.

PUEU: *Perceived Usefulness and Ease of Use*

QUIS: *Questionnaire for User Interaction Satisfaction*

s.f.: sin fecha

SI: sociedad de la información

Sig.: Significancia (en cálculos estadísticos)

SPSS: Programa de análisis estadístico (*Statistic Package for Social Science*)

SUMI: *Software Usability Measurement Inventory*

típ.: típica (en desviación típica y en error típico).

TGS: Teoría general de sistemas.

TIC: Tecnología(s) de la información.

Vol.: Volumen.

WSG: *Web Style Guide*

WWW: *World Wide Web*

## 7.3 Cuestionario en línea

Aquí se presenta el cuestionario que fue elaborado y utilizado para este experimento. Esta herramienta digital, contaba de cinco pantallas y a medida que el usuario contestaba las preguntas debía apretar el botón enviar. Esto con el objeto de que el servidor fuese grabando los datos de cada uno de los sujetos participantes.

El cuestionario fue diseñado de manera tal que el usuario debía responder a todas las preguntas de la pantalla, antes de poder enviar los datos.

Para poder llenar el cuestionario cada persona debía registrarse e ingresar un código de acceso que permitió discriminar los resultados por grupo y por cada una de las mediciones (pre post test). Las últimas dos preguntas eran abiertas y pedían a los usuarios que opinaran por escrito sobre el sitio estudiado.

## ENCUESTA DE USABILIDAD

### Instrucciones

- a) Por favor, navegue por 10 minutos en el sitio <http://ciam.ucol.mx/index.asp>
- b) Ponga atención en sus contenidos, organización, diseño y funcionamiento.
- c) Considera qué tareas podría Ud. requerir como usuario.
- d) Luego, llene el cuestionario y vuelve al sitio si lo necesita.
- e) La información recogida es confidencial y su uso será sólo para fines académicos.

Perfil del Usuario

página  
1 de 5

Indique a cuál de estas clasificaciones corresponde Ud.:  Particular o Asociado

Indique (con números) su edad:  años

Género:  Masculino  Femenino

Ha visitado el sitio en otras oportunidades:  Sí (siga en la pregunta siguiente)  
 No (haga click en enviar)

Marque **tres** tipos de información que previamente ha buscado en el sitio:

- Académica (Cursos e Investigación)  Institucional (Organización y Funcionamiento)
- Comercial (Pagos o Aranceles)  Galería (Imágenes)
- Más comunicación (Teléfono, Fax, mail)

Instrumento para Tesis Doctoral elaborado por J.C.Cobo Román  
Universidad Autónoma de Barcelona. España 2004

**ENCUESTA DE USABILIDAD**página  
2 de 5**Valoración de la Eficiencia****Seleccione la opción que considere más apropiada:****1. He encontrado sin dificultad la información.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**2. La calidad de la información es óptima.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**3. El lenguaje utilizado me resulta familiar.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**4. La presentación de cada sección es apropiada.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**5. La extensión de la información es apropiada.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**6. Marque las cuatro áreas de mayor utilidad del sitio.**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Académica (Cursos, Proyectos e Investigación)  | <input type="checkbox"/> Institucional (Organización y Funcionamiento) |
| <input type="checkbox"/> Portal (Pagos y Registros)                     | <input type="checkbox"/> Galería (Imágenes)                            |
| <input type="checkbox"/> Más comunicación (Dirección, Teléfono, e-mail) | <input type="checkbox"/> Noticias                                      |
| <input type="checkbox"/> Mapa e Índice                                  | <input type="checkbox"/> Página de Inicio                              |

**7. Me parece clara la información del sitio.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**8. ¿Qué porcentaje del total de información le resulta de utilidad?**

- 0 a 25%     26 a 50%     51 a 75%     76 a 100%

**9. Cumple mis necesidades de información.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**10. Hace más fácil mi trabajo.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**11. Permite desarrollar las tareas rápidamente.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**12. La información obtenida justifica el esfuerzo invertido en la navegación.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**Enviar**

## ENCUESTA DE USABILIDAD

página  
3 de 5

### Valoración de la Eficacia

13. Los colores sí ayudan a ordenar la información.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

14. El menú sí ayuda a encontrar la información.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

15. La cantidad de información por ventana me parece apropiada.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

16. Las imágenes facilitan el acceso a la información.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

17. La organización de la información es clara.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

18. "En este sitio encuentro lo que necesito".

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

19. La ubicación de la información hace que sea fácil encontrarla.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**20.Se indica con claridad la información institucional (equipo directivo y objetivos de la organización).**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**21.Se indica con claridad cuando el usuario comete errores.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**22.Se indica con claridad las tareas que no se pueden utilizar.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**23.Es fácil retroceder (ir a la información anterior).**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**24.Consigo un alto grado de control sobre el sitio al utilizarlo.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**25.El sitio se adapta a los usos que requiero.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**26.Me parece predecible el modo en que se organiza la información.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**27.Utilizar este sitio me sirve porque es efectivo.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**28.Se valora la retroalimentación del usuario.**

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

**Enviar**

## ENCUESTA DE USABILIDAD

página  
4 de 5

### Satisfacción de Uso

29. Me resulta confiable la forma en que se presenta esta institución.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

30. Me satisface como se organiza la información.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

31. Usaría el sistema frecuentemente.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

32. La interacción me pareció fácil y clara.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

33. Me parece un sitio para recomendar.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

34. Requiero poco tiempo para aprender a navegarlo.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

35. Logré un alto grado de conocimiento de cómo navegar el sitio.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

Enviar

**ENCUESTA DE USABILIDAD**

página  
5 de 5

---

**Preguntas abiertas**

¿Qué propone para mejorar el sitio?

¿Cuáles son los aspectos que considera negativos?

**Muchas gracias por su colaboración**

**Finalizar**

---

Instrumento para Tesis Doctoral elaborado por J.C.Cobo Román  
Universidad Autónoma de Barcelona, España 2004

### 7.3.1 Instrucciones del experimento

#### Introducción

La presente investigación no es para evaluar sus habilidades en Internet, sino para conocer su experiencia de navegación en dos sitios web similares, pero con diferentes estructuras. Su tarea será buscar ciertos contenidos en cada sitio web y una vez que los haya encontrado Ud. evaluará, con un breve cuestionario digital, cómo ha sido su experiencia de navegación. Si tiene alguna pregunta por favor avise al responsable.

Los resultados de esta investigación experimental estarán orientados a buscar nuevas formas de estructurar sitios web educativos y su opinión es muy importante. Muchas gracias por su ayuda y por su tiempo.

#### Instrucciones primera parte:

- a) Por favor, escriba en la barra de dirección lo siguiente:

Dirección  http://148.213.38.99/prueba2/

- b) Cuando aparezca la página web, procure localizar los siguientes contenidos:

Ubique los Recursos Académicos del Maestro, Dr. Arturo Govea Arreguín.

Encuentre la Materia Epidemiología y Salud pública.

Identifique en el portafolio del Maestro Dr. Gabriel Ceja, la opción “Problema” propuesto para su materia.

Busque la “Malla Conceptual” de la Materia de Pediatría.

Identifique en el portafolio del Maestro y Dr. Héctor M. Alvarado la metodología que se ofrece en la opción “Alumnos”.

**Instrucciones segunda parte:**

a) Una vez ubicados estos contenidos dentro del sitio, escriba en la barra de dirección lo siguiente:

<http://ceupromed.ucol.mx/estudio>

- Luego, haga clic en registrarse.
- Indique su nombre, un nick (palabra escrita en minúsculas que memorice), password (número que memorice), su género y correo electrónico.
- Haga clic en registrarse.
- Escriba el código de acceso (que le indique el encuestador), su nick y su password.

Por favor conteste la siguiente encuesta evaluando el sitio web visitado. Haga click en la respuesta que más represente su opinión. (No se requieren más de 15 min.).

## 7.4 Entrevistas

### 7.4.1 Entrevista Jaume Girbau (7/11/02)

Cargo: Técnico en Comunicaciones.

Instituto Municipal de informática

RTC = Red de Telefonía Conmutada

ACD = Automatic Call Distribution (centralita)

CTI = Es el sistema de Integración software teléfono que se implementa. (*Computer Telephony Integration*).

Este ACD, que trabaja con un *software* (en este caso es el NORTHTEL) gestiona, administra y distribuye las llamadas que llegan al servicio 010. El sistema ACD analiza si existen líneas libres, si es así las destina donde corresponda, sino analiza la duración que lleva utilizada la línea utilizada por más tiempo. Se este rango es cercano al promedio de duración de llamadas, entonces, el sistema lo que hará es que aceptará la llamada y activará la música de espera.

Paso del *center call* al *contact center*: El proyecto es evolucionar una un Centro de Contacto (*Contact Center*) que permita a los informadores comunicarse con los ciudadanos a través de las siguientes vías:

A través de Chat (Tiene la cualidad que permitiría a los informadores, atender a varios ciudadanos al mismo tiempo)

Voz IP (El informador podría comunicarse oralmente con el ciudadano que se encuentra *on line* desde la página del Ayuntamiento, este enlace permitiría la asesoría a distancia de cómo utilizar la web o como realizar un trámite en la web). Navegación sincronizada o *Cobrowsing* (que consiste en que el informador es autorizado por el ciudadano que solicita ayuda, a dirigir la pantalla del ordenador ubicado en una casa u oficina, para activar las funciones, informaciones o trámites, deseados). Finalmente, el proyecto abarca una etapa posterior que consistirá en envío de Información al ciudadano, a través de mensaje de texto en su móvil.

También se contempla una etapa, que hoy está solamente en fase de estudio, que es la activación de un audiotext o VRU = *Voice Recognition Unit*, el que permitiría a los ciudadanos acceder a la información que deseen a través de su solicitud oral. Este sistema tiene la facultad de reconocer la voz y dirigir a la interesada la fuente de información (voz grabada con los antecedentes deseados). Sin embargo, hoy habría dificultades para la utilización del VRU en lengua catalana.

### 7.4.2 Entrevista Francesc Miralles (11/04/03)

Cargo: Profesor Departamento de Sistemas de Información. Escuela de Negocios ESADE.

Técnico en sistemas de información. Evaluación de impacto, organizacional y económico. Gestión de procesos de transformación.

Estadístico-Instrumental y gestión.

Ingeniería en Telecomunicaciones. Consultor.

Director de sistemas de Información en RTVisión.

Hay una tendencia, pero nadie sabe para qué. No hay una cultura del uso de la información. Depende de las personas. Aún hay personas que no tienen la necesidad de utilizar las tecnologías.

Estamos en un tiempo en que la gente cree que invirtiendo en tecnología todo será más fácil. Hay una confusión entre los instrumentos y la información. Las empresas proveedoras de tecnologías, son las principales promotoras del uso tecnológico. Primero hay que definir lo que quieres y luego, definir los instrumentos que requieres para ello. La inversión en tecnología sola, no solucionará los problemas de tratamiento de la información.

Las organizaciones líderes son aquellas que hacen bien las cosas, entre ellas, la gestión del conocimiento y de la información. No obstante, muchas empresas han sabido sobrevivir sin una gestión del conocimiento, pero perdiendo algo en el camino. Las organizaciones deben buscar los elementos diferenciales que los distinguen de la competencia, entonces la gestión del conocimiento puede ser un elemento útil. No hay herramientas para el KM. Sin embargo, hay herramientas para gestionar "partes" del conocimiento. Se debe utilizar las herramientas, para potenciar las ventajas competitivas de la organización.

No hay un método fiable para garantizar el ROI en tecnología. Hay un estado del arte sobre el tema que considera muchas condiciones importantes, pero ninguna suficiente. El tema central es centrar la inversión el factor distintivo de la organización, en comparación con el resto (competencia). Adaptación a las condiciones propias de la organización, en las que desarrolla la inversión.

Es importante definir la información que quiero dar, luego definir la tecnología para apoyar esta estrategia. Con ordenadores no resuelves los problemas de información de una organización. No existen números "duros" que

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R demuestren que los ordenadores mejoren el tratamiento de la información. No intentes venderlo como algo que disminuye los costos. El rendimiento de las tecnologías, no ha sido proporcional a la cantidad de dinero invertida en ellas. Estar en red, sólo por el hecho de no dejar de estarlo, nos hace preguntarnos ¿para qué?

Cuando aparece una nueva tecnología las empresas creen que sólo implementando la tecnología van a obtener provechos comerciales. Esto ocurre, en parte, porque se confunde la tecnología de la información, con la tecnología productiva (máquina para fabricar zapatos).

Hay una parte importante de la sociedad, que viene de un paradigma tecnologizante, pero yo (como consultor) debo responder sobre las inversiones que las empresas me piden asesoría.

La inserción de tecnología siempre generará efectos en la organización. El tema está en como gestionarlos. No es que las tecnologías produzcan cambios. Al revés, los cambios deben ser apoyados con incorporación de tecnología.

Las organizaciones tendrán más oportunidades. No es garantía de nada, si la sabes aprovechar o no, dependerá de ellas. La tecnología es una amenaza y hay que saber convertirla en una oportunidad.

2002. Porter. "Estrategias e Internet". *Harvard Business Review*. Se pregunta sobre los planteamientos reales de cambio de Internet.

La red es un canal, un instrumento de tecnología. No porque existe Internet, hay que colgarse. La pregunta es para qué, a quién va dirigido, cuál es la visión empresarial que hay detrás.

Cualquier organización, debe ser una organización que aprenda y la única manera de hacerlo es el conocimiento los efectos de lo que has hecho. Pareciera ser un problema de la condición humana, pareciera que se entiende que para hacer bien las cosas hay que hacer cosas nuevas. Aprendemos mucho de nuestros errores, y esto se puede hacer de manera intuitiva, pero no hay una cultura de hacerlo de manera formal. Porque es caro y competitivamente no es importante. Este es un problema cultural. Esto ocurre tanto en la organización pública como en la privada.

Ha sido un modelo de uso de la Red. Porque todos los usuarios tienen altos conocimientos de la red. No es un modelo exportable. Si sirve a algunos, no significa que sirva a todos. La red digital, no va a sustituir la estructura en red de la sociedad. No veo que la gente transforme todas sus relaciones por la vía de la tecnología.

Una de los problemas que ha ocurrido con la red es que se ha buscado aplicar determinadas prácticas exitosas en otros contextos diferentes, y esto genera problemas.

Existen elementos relacionales, entre las personas que no son replicables a la tecnología: No porque la tecnología pueda desarrollar técnicas capaces de procesar datos o información, podemos desarrollar un modelo similar a la forma de pensar de los humanos. Los conocimientos de la tecnología en esto son muy parciales, muy locales y se tiene a buscar una aplicación en cualquier área.

El hombre conoce perfectamente la composición química, neuronal del cerebro, pero eso no le permite replicarlo en la estructura de procesamiento implementada por la tecnología. No es replicable, ni se sabe cómo hacerlo.

### 7.4.3 Entrevista Josep Alet (25/10/02)

Cargo: Presidente de Marketing.com

En las organizaciones el proceso de interactividad se ha ido posicionando cada vez más. Hoy las empresas han hecho una apuesta por abrir canales de atención al ciudadano, ya casi no hay empresas que no cuenten con ello. Muchas de las empresas que se han embarcado en esta iniciativa entienden que esta es una inversión al corto o mediano plazo. Sin embargo, también se da el caso de empresas que solicitan (a empresas consultoras) estudios de rentabilidad para evaluar la utilidad comercial de esta política.

Hoy todos tienen un servicio de atención al cliente, quien no lo tiene entonces está fuera de juego. La cuestión está en abrir todos los canales posibles, para tratar con el cliente. Abrir un servicio multicanal, ya que el ciudadano también es multicanal, y la cuestión es simplificarle el acceso a la organización. Para realizar sus Quejas y sugerencias

CUSTOMERT SATISFACCIÓN INDEX (CSI) ha realizado estudios sobre la importancia del feedback y estudios que explican estimaciones cuantitativas referentes a los consumidores, lo que podría ser una actualización de las investigaciones de TRAP, de inicios de los 80. En España, Amancio de Miguel, un destacado sociólogo, elaboró un estudio de los índices de Quejas y sugerencias que realizaban los clientes en un año. Los resultados indicaban que las tiendas y bares tenían el mayor índice de Quejas y sugerencias, que era cercano al 11%.

El Internet Móvil, hasta ahora no ha encontrado un ancho de banda que lo haga suficientemente atractivo (GRPS, WAP) y masificable. La experiencia que dio WAP en los servicios de conexión a Internet, a través de los móviles, fue de muy malos resultados. Y de mucho tiempo (y de alto costo) para obtener poca información. El problema hoy es el ancho de banda. Entre las alternativas que se vislumbran está a la tecnología UMTS. La Caixa ha

Tesis doctoral: Organización de la información y su impacto en la usabilidad de las tecnologías interactivas. Autor: Cristóbal Cobo R  
desarrollado un proyecto innovador, que permitiría "pre configurar" cierta información de interés para el usuario en el móvil, permitiéndole acceder de inmediato a información de su cuenta (giros, saldos, etcétera.)

Es posible hacer una ecuación entre la Atención al Cliente, satisfacción y su lealtad. El estudio TRAP así lo indica. El ejemplo, que tuvo Coca-Cola (ver libro Marketing Relacional) fue de absoluto éxito gracias a que respondió las Quejas y sugerencias cuando "dio la cara", esto significa que alguien, personalmente "se contactó con el afectado". Aquello que más se valora de ese gesto es el "factor humano", que logra ser el más efectivo. "Hablando se entiende la gente"

Quejas y sugerencias debe estar en el menú de ofertas al usuario. De preferencia que sea la primera alternativa, incluido antes de las ventas, si lo que se quiere es lograr una verdadera retroalimentación. Si el proceso está informatizado (lo que hoy es una tendencia inevitable para la implementación de estos servicios en las organizaciones, dada la significativa reducción de costes que las tecnologías permiten, dado que se puede ahorrar el contratar a una o dos personas), entonces, debe ser la primera alternativa del sistema de opciones (audiotext, web).

Fuentes de información recomendadas: Comunidad Valenciana. Proyecto de innovación en la Administración Pública, Infovalle. Orientado a "acercar a los ciudadanos a las tecnologías"; ATM; Roland Berger, Gestión de la Administración; *Becoming Costumer Center, (CRM in Government)*, UK y USA.