

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS



**“LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE UN SITIO WEB DE
INTERÉS EDUCATIVO DIRIGIDO A NIÑOS”**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL GRADO DE:

MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN

POR:

MARISOL CARRERA DÍAZ

MONTERREY, N.L. AGOSTO, 2005

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

DIVISIÓN DE GRADUADOS EN ARQUITECTURA, CIENCIAS, INGENIERÍAS Y
TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis de la Lic. Marisol Carrera Díaz sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestra en Administración de Tecnologías de Información.

Comité de tesis:

Dr. David Ángel Alanís Dávila
Asesor

Lic. Carla Victoria Ramírez López
Sinodal

Ing. Félix Antonio Valdez Noverola
Sinodal

Dr. Jorge Alfonso Ramírez Vargas
Director del Programa de Graduados en Ingenierías y Tecnologías

LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO DE UN SITIO WEB DE
INTERÉS EDUCATIVO DIRIGIDO A NIÑOS

POR:

MARISOL CARRERA DÍAZ

TESIS

Presentada al Programa de Graduados en Ingenierías y
Tecnologías.

Este trabajo es requisito parcial para obtener el título de Maestra
en Administración de Tecnologías de Información.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY

AGOSTO, 2005

Dedicatoria

A mi familia...

A mi papá, mamá y hermano, por creer y confiar en mí, porque con su apoyo incondicional me han guiado para hacerme la persona que soy y con su ejemplo me enseñaron a valorar y enfrentar lo que nos depara la vida.

A mi novio y su familia...

Porque con su amor, paciencia y comprensión, me enseñan que el crecimiento en cualquier aspecto de la vida se logra a través de constante esfuerzo y dedicación.

A mis amistades...

Por permitirme compartir sus experiencias y estar dispuestos a darme su apoyo bajo cualquier circunstancia.

A Dios...

Por caminar siempre a mi lado, dándome fuerzas para seguir adelante y permitirme disfrutar de todo lo que me da la vida.

Agradecimientos

A mi asesor...

Dr. David Alanís Dávila, por su absoluta disposición para orientarme durante todo el proceso de investigación, compartiéndome sus conocimientos y experiencias, y que dieron frutos en mi crecimiento profesional, enseñándome que no hay nada que no tenga solución.

A mis sinodales...

Lic. Carla Ramírez e Ing. Félix Valdez, por sus recomendaciones, tiempo e interés que le dieron a esta investigación.

A mis maestros y tutores de la maestría...

Por darnos las herramientas para desarrollar nuestras capacidades y guiarnos en el proceso de aprendizaje.

A mi jefa y compañeros de trabajo...

Que son piezas clave de mi crecimiento profesional y con su apoyo hicieron posible la obtención del postgrado.

A los niños que participaron en las encuestas...

Por su atención, entusiasmo y risas, haciendo que el tiempo fuera productivo.

Resumen

La alta distribución de la tecnología en la actualidad es resultado de la evolución de las necesidades del ser humano, la Web es una de las principales herramientas que se ha expandido a gran velocidad y es por ello que los diseñadores se enfrentan con el reto de desarrollar productos que sean fáciles de manejar, siendo la usabilidad el elemento clave para lograr mejores experiencias de interacción entre el ser humano y una interfaz Web.

Al navegar en Internet nos damos cuenta de que realmente sólo algunos sitios logran satisfacer nuestras expectativas y esto se debe al escaso o nulo uso de los principios que hacen que un sitio sea suficientemente claro y útil para los usuarios. La principal causa de ello es el no tomar en cuenta las necesidades y características de dichos usuarios cuando se lleva a cabo la construcción del sitio Web, además del desconocimiento de principios y técnicas que incrementen su satisfacción en el al sitio.

La usabilidad es en sí el grado en que un sitio Web es fácil de usar, respondiendo asertivamente a las necesidades de quien lo utiliza y cuyo resultado es la ejecución eficaz de tareas y la satisfacción del usuario. Dicho principio radica en una interfaz consistente, sencilla e intuitiva que sea apropiada para cada situación.

Esta investigación pretende desarrollar una guía con los principios de usabilidad para sitios Web de carácter educativos infantiles, alineándose a las características y necesidades propias de este sector de usuarios que día a día se incrementa y demandan sitios intuitivos, claros y contenidos de calidad que apoyen sus actividades académicas.

Tabla de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Tabla de contenido	iv
Lista de figuras	vii
Lista de tablas	viii

Capítulo 1. Introducción

1.1 Descripción del problema y justificación	1
1.2 Objetivo	2
1.3 Restricciones	2
1.4 Producto final	3
1.5 Contribución esperada	3

Capítulo 2. Los niños y las computadoras

2.1 Los niños y las computadoras. Una visión general	4
2.2 Los niños e Internet	5
2.3 Diseñando para los niños	7
2.3.1 Color	12
2.4 Roles de los niños dentro del proceso de diseño de la interfaz	15
2.4.1 Rol como usuario	16
2.4.2 Rol como probador	16
2.4.3 Rol como informante	17
2.4.4 Rol como compañero de diseño	17
2.5 Estilos de interacción adecuados para niños	18
2.6 Recomendaciones con base a la edad de los niños	19
2.7 Recomendaciones para trabajar con niños	20

Capítulo 3. Usabilidad

3.1 Estándares para el diseño Web	22
3.2 El significado de usabilidad	25
3.3 Importancia	26
3.4 Proceso de ingeniería de usabilidad	26
3.5 Usabilidad en sitios Web para niños	30
3.5.1 Problemas de usabilidad para los niños	32
3.5.2 Escritura y contenidos apropiados	34

3.5.3	Diferencias de usabilidad entre usuarios niños y adultos	36
3.5.4	Lineamientos para la visualización de hipervínculos	37
3.5.5	Tipografía recomendada para los niños en la Web	38
3.6	Método para el diseño de un sitio Web usable	40
3.6.1	Planeación del sitio Web	40
3.6.2	Recolección de información de los usuarios	41
3.6.3	Prototipos	42
3.6.4	Desarrollo de contenido	44
3.6.5	Pruebas de usabilidad con niños	45
3.6.6	Mantenimiento del sitio Web	46

Capítulo 4. La tecnología informática y los niños con discapacidades

4.1	La importancia de la tecnología para los niños	48
4.2	Actividades apoyadas por la tecnología	49
4.3	El rol de la tecnología en las escuelas	50
4.4	Cuartos interactivos de historietas para niños	51
4.5	Beneficios de la Tecnología de Información para niños con discapacidades	53
4.6	La tecnología de Información y la educación especial	54
4.7	Clasificación de la tecnología para discapacitados	56
4.8	Dispositivos computacionales para niños con discapacidades	57
4.9	Software para niños con discapacidades	61
4.9.1	Software para discapacidades motoras	61
4.9.2	Software para discapacidades visuales	64
4.9.3	Software para niños con discapacidades mentales	66

Capítulo 5. Experiencias

5.1	Experiencias obtenidas al diseñar con niños	71
5.2	Diseñando una biblioteca digital para niños	73
5.3	Los niños como evaluadores de sitios Web	74

Capítulo 6. Metodología de Investigación

6.1	Metodología y métodos	77
6.2	Pregunta de investigación	78
6.3	Hipótesis	79
6.4	Tipo de investigación	79
6.5	Población	79
6.6	Muestra	80
6.7	Variables	81

6.8 Instrumentación	82
---------------------------	----

Capítulo 7. Resultados obtenidos

7.1 Estadística descriptiva	84
7.1.1 Datos generales de los niños encuestados	84
7.1.2 Aspecto Cultural	86
7.1.3 Aspecto Social	91
7.1.4 Aspecto Tecnológico	94
7.1.5 Aspecto de Diseño	99
7.2 Análisis estadístico	108

Capítulo 8. Conclusiones y trabajos futuros

8.1 Usabilidad	113
8.2 El trabajo con los niños y la tecnología de información	115
8.3 Trabajos futuros	116

Anexos

Anexo 1. Instrumento de investigación (Encuesta de usabilidad Web)	118
Anexo 2. Instrumento de investigación (Análisis de sitios Web infantiles)	121

Referencias bibliográficas	124
---	-----

Vita	131
-------------------	-----

Lista de figuras

Figura 2.1 El sistema del ciclo de vida	11
Figura 2.2 Roles de un niño en el proceso de diseño de interactividad	16
Figura 3.1 Dinámica para definir las necesidades de información del usuario	28
Figura 3.2 Relación entre el diseño paralelo e iterativo	29
Figura 3.3 Instrumento de evaluación de iconografía	30
Figura 3.4 Sitio Web Funschool.com	32
Figura 3.5 Porcentaje en que cada fuente fue elegida como la primera o segunda opción de preferencia	39
Figura 3.6 Ejemplo de <i>storyboard</i>	43
Figura 3.7 Ejemplo de <i>wireframe</i>	44
Figura 4.1 <i>Funware</i>	52
Figura 4.2 Hardware de baja tecnología	52
Figura 4.3 Hardware de alta tecnología	53
Figura 4.4 Dispositivos físicos programables	53
Figura 4.5 Relación de la TI con las discapacidades humanas	55
Figura 4.6 Emulador de ratón por <i>joystick</i>	59
Figura 4.7 Emulador de teclado	59
Figura 4.8 Teclado de conceptos	60
Figura 4.9 Pulsadores de tipo botón	60
Figura 4.10 <i>Discover: Kenx™</i>	61
Figura 4.11 Tipos de actividades del software Preparados, listos... <i>switch!</i>	62
Figura 4.12 Actividad del tipo: tres imágenes una palabra del software Preparados, listos... <i>switch!</i>	63
Figura 4.13 <i>Xyberkids</i>	64
Figura 4.14 Pantalla principal del programa <i>Fermon</i>	67
Figura 4.15 Pantalla principal del programa de composición musical	69
Figura 4.16 Pantallas de las cuatro funciones principales del programa de composición musical	69
Figura 5.1 Bosquejo de una búsqueda en la biblioteca digital elaborada por niños	74
Figura 7.1 Edades de los niños que participaron en las encuestas	85
Figura 7.2 Porcentaje de niños y niñas que participaron en las encuestas	85
Figura 7.3 Experiencia de los niños con las computadoras	86
Figura 7.4 Gusto de los niños por las computadoras	87
Figura 7.5 Capacidad de los niños en el manejo de las computadoras	87
Figura 7.6 Porcentaje de niños que emplean la computadora para realizar sus tareas	88
Figura 7.7 Frecuencia con que los niños acceden a Internet	89
Figura 7.8 Tiempo que los niños permanecen conectados a Internet en un día	90

Figura 7.9 Disponibilidad de computadoras en las escuelas de los niños	90
Figura 7.10 Reacción de los niños ante un problema con la Computadora	91
Figura 7.11 Preferencias de los niños en la forma de trabajar con la computadora	92
Figura 7.12 Prioridad de las actividades de los niños	93
Figura 7.13 Usos que los niños le dan a Internet	94
Figura 7.14 Disponibilidad de computadoras en las casas de los niños	95
Figura 7.15 Capacidad de los niños para manejar el ratón de la computadora	95
Figura 7.16 Capacidad de los niños para manejar el teclado de la computadora	96
Figura 7.17 Dispositivos conocidos por los niños	97
Figura 7.18 Software conocido por los niños	98
Figura 7.19 Preferencia de colores para niños	99
Figura 7.20 Tipografía preferida por los niños	100
Figura 7.21 Conocimiento del niño en el sitio Web	101
Figura 7.22 Análisis de sitios Web	103
Figura 7.23 Características de mayor preferencia para los niños en los sitios analizados	104
Figura 7.24 Características de menor preferencia para los niños en los sitios analizados	105
Figura 7.25 Porcentaje de aceptación para volver a visitar el sitio analizado	106
Figura 7.26 Características que a los niños les gustaría modificar en los sitios analizados	107

Lista de tablas

Tabla 2.1. Etapas Piagetianas del desarrollo del niño	7
Tabla 2.2. Tabla de propiedades de los colores	14
Tabla 2.3. Recomendaciones de diseño en base a la edad de los niños	19
Tabla 3.1 Niveles de estandarización	23
Tabla 3.2 Estándares de diseño Web	24
Tabla 3.3 Lineamientos para el diseño de sitios Web infantiles	31
Tabla 3.4 La diferencia en diseño Web para niños y adultos	36
Tabla 3.5 Fuentes y tamaños estudiados	39
Tabla 3.6 Lineamientos para pruebas de usabilidad con niños	46
Tabla 4.1 Dispositivos para sujetos con necesidades educativas especiales	57
Tabla 6.1 Variables	81
Tabla 6.2 Atributos de las variables independientes	81

Tabla 6.3 Recursos para el desarrollo de la investigación	82
Tabla 7.1. Interpretación de los coeficientes de correlación de Pearson	108

Capítulo 1. Introducción

1.1 Descripción del problema y justificación

La evolución del hombre y sus necesidades han hecho que su entorno se vaya transformando a la par, dando como resultado los avances tecnológicos que día con día surgen en lapsos de tiempo más cortos, teniendo un gran impacto en la vida de los individuos, cuya principal ventaja es el automatizar y hacer más eficientes sus tareas. Por tales motivos es más común hoy en día tener a nuestro alcance una computadora, las cuales han llegado a ocupar un lugar primordial en el desarrollo de nuestras actividades tanto sociales, laborales como educativas, con lo que se infiere que los usuarios se han diversificado en gran medida, ya no sólo son ejecutivos, secretarías o profesionistas los que hacen uso de estas tecnologías, sino también amas de casa, jubilados, profesores, estudiantes, empleados y hasta niños; todos ellos con características y necesidades diferentes que buscan satisfacer (Velarde, 2003).

La interacción entre el hombre y la computadora es un área interdisciplinaria cuyo principal objetivo es entender y facilitar la creación de la interfaz para los usuarios, buscando que la comunicación entre ellos sea lo más natural posible, es decir, que no sea necesario que aprenda comandos o una serie de instrucciones para que se pueda comunicar con la computadora. Y es aquí donde radica el éxito de una interfaz, la cual a demás debe incluir tanto los aspectos cognitivos como emocionales de los usuarios.

Con el surgimiento de Internet las tecnologías computacionales han tenido un impulso asombroso y han logrado con ello modelar nuevas formas de hacer las cosas, viéndose reflejado en el ámbito industrial, organizacional, gubernamental y educacional, entre otros. Los estudiantes de hoy pasan gran parte de su tiempo navegando por Internet en busca de material bibliográfico, intercambiando información, interactuando con sus compañeros, consultando temas didácticos, entre otras cosas.

Las reacciones de los estudiantes infantiles al interactuar con una computadora son muy diferentes a la de los estudiantes mayores, debido a que los niños tienen sus propios gustos, curiosidades y necesidades (Druin, 1996), por lo que es necesario diseñar una interfaz que mantenga enfocada su atención y les resulte interesante. Ya no es suficiente con atiborrar los sitios Web infantiles de colores brillantes y dibujos enormes, al igual que los demás usuarios están evolucionando y demandan mayor calidad.

Una de las funciones educativas que cumplen los portales Web es llevar contenidos temáticos a los alumnos de manera eficiente y efectiva, dando prioridad a los intereses de los usuarios y lograr en ellos una experiencia satisfactoria de interacción con la interfaz al concentrarse en la ejecución de sus actividades sin preocuparse por el manejo de la herramienta. Para lo cual se deben tomar en cuenta sus características y requerimientos, viéndose reflejados tanto en el diseño gráfico como en la interacción del sitio y basándose en los aspectos de usabilidad y funcionalidad, con la finalidad de lograr una mayor productividad en el usuario.

1.2 Objetivo

Analizar y determinar los factores de diseño Web, en sitios informativos dirigidos a niños que se encuentren cursando la educación primaria, con la finalidad de proponer los lineamientos que comprendan la estructura y los elementos clave de un sitio que mejoren la interacción con el usuario a través de una interfaz funcional que sea entendible en su presentación y fácil de manejar por ellos.

1.3 Restricciones

Las restricciones y limitaciones a las que se apegará este estudio son las siguientes:

- 1 El proceso de investigación tendrá una duración máxima de 3 trimestres consecutivos.
- 2 La investigación de campo se realizará dentro de Monterrey, N.L. y zonas aledañas.
- 3 Los sujetos de estudio que integren la muestra que se analizará estará representada por niños que se encuentren cursando la educación primaria en escuelas públicas, y que además tengan conocimientos básicos en el uso de la computadora e Internet.
- 4 La aplicación de encuestas que se realicen a los sujetos en estudio será de manera individual y grupal dentro del contexto real.
- 5 La investigación de campo se desarrollará en donde los individuos cuenten con equipo computacional y preferentemente acceso a Internet.
- 6 El análisis estará dirigido al "*Front-End*" de los sitios Web de interés educativo.

- 7 El material bibliográfico que se emplee durante la investigación será obtenido principalmente de la Biblioteca Digital, Biblioteca del ITESM Campus Monterrey y de la Web.

Las limitaciones establecidas servirán para determinar el alcance de la investigación y para que los esfuerzos no se desvíen del objetivo de la tesis, por ello es indispensable que se especifique desde un inicio los recursos con los que se contará durante el desarrollo del trabajo.

1.4 Producto final

El desarrollo de la tesis permitirá materializar un documento en el cual se describan detalladamente estrategias de presentación y organización de los elementos Web multimedia y contenidos informativos dentro de un sitio dirigido a niños, que garantice la calidad de la interacción entre ellos y dicho sitio mediante una interfaz desarrollada en base a los principios de usabilidad y funcionalidad.

Así también se contará con un análisis de las características y habilidades del usuario que el diseño debe atender.

1.5 Contribución esperada

La principal contribución que se hará con el desarrollo de esta tesis en cuanto al conocimiento se refiere es la determinación de los lineamientos para el diseño de una interfaz Web de interés educativo destinadas al público infantil, ya que lo que se tiene principalmente son estándares de diseño para el público en general y lo que se pretende es realizar una especialización de dicha interfaz Web, atendiendo las habilidades y características de la audiencia seleccionada.

Lo que se espera obtener es una serie de consideraciones prácticas que orienten y agilicen el desarrollo de este tipo de sitios, siendo caracterizados por su funcionalidad y eficiencia. Logrando así que los niños sean capaces de entender, interpretar y aceptar con mayor facilidad los sitios Web educativos con los que tengan que interactuar.

Capítulo 2. Los niños y las computadoras

Introducción

En este primer capítulo se muestra la importancia de que la tecnología sea diseñada para atender las necesidades de los usuarios que cada día tienen una proliferación mayor, por lo que para captar mejor dichas necesidades es requisito analizar y entender el contexto en el cual el sistema será empleado, formulando así una nueva manera de construir tecnologías en base a las características del usuario y su entorno.

Se mostrarán las diferencias que existen dentro del ámbito computacional entre los niños y los adultos debido a que no siempre lo que funciona con los adultos es apropiado para los niños; estos últimos son un grupo de usuarios cada vez más importante en el mercado computacional, por lo que mostraremos cuáles son sus características, habilidades cognitivas y necesidades en sus diferentes etapas, las cuales servirán para generar las pautas en el proceso de diseño de una interfaz. Así como también se tratarán algunos procedimientos para involucrar al niño en el proceso de diseño y algunas recomendaciones para lograr un trabajo más eficiente y fluido durante la interacción con ellos.

2.1 Los niños y las computadoras. Una visión general

Los niños de hoy en día pasan gran parte de su tiempo frente a las computadoras, ya sea para aprender en línea, jugar o socializar; entre las actividades principales que realizan se encuentran: el envío de correos electrónicos, intercambio de información, visitas a cuartos de "chat", juegos interactivos, búsqueda de información para sus tareas, entre otras.

La naturaleza de los niños los caracteriza como seres sociales, curiosos, a los que les gusta tener el control de la situación y repetir una y otra vez aquellas actividades que les agradan, por lo que se ven atraídos fácilmente por el potencial que proporciona la computadora e Internet.



(Druin, 1996).

Las computadoras pueden ser una herramienta poderosa en apoyo al aprendizaje de los niños al existir en el mercado gran cantidad de software de carácter educativo con los que aprenden y juegan al mismo tiempo, apoyándolos a desarrollar su creatividad además que se ha demostrado que aquellos niños que se encuentran familiarizados con la computadora presentan un promedio de coeficiente intelectual y un nivel de preparación para la escuela más alto que aquellos que no han tenido la oportunidad de interactuar con una computadora (Mundell, 2004).

Estudios realizados por Bruckman (2001) en grupos de niños de 3 a 9 años y grupos de 10 a 14 años, han revelado que los más jóvenes tienen preferencias por el software que pueden controlar y que les den retroalimentación por movimientos o sonidos; en tanto que al grupo mayor además de mantener el control del software y recibir retroalimentación, son atraídos por el software que les permita comunicarse con otros, aunque muchas veces necesiten de la ayuda de sus padres. Algunos otros hallazgos sobresalientes del estudio determinan que a los niños les gusta tener el control y no ser controlados, crear cosas, expresarse por si mismos, socializar y colaborar entre ellos.

El que los niños interactúen con la computadora a temprana edad tiene sus ventajas y desventajas; entre sus principales ventajas se considera que esta herramienta es un método de aprendizaje práctico, divertido, desarrolla su creatividad, imaginación y coordinación visomotriz. En cambio, alguna de las desventajas perceptibles conciernen a problemas de integración y entorno social en los niños, ya que la computadora al igual que cualquier otro medio electrónico como la televisión o los videojuegos son propensos a aislarlos, al preferir pasar mayor tiempo con ellos que salir a jugar con sus amigos, realizar actividades manuales o recreativas. Por tales razones es conveniente que los padres supervisen el uso que los niños le dan a la computadora, además que se recomienda que los periodos de tiempo que pasen con ella sean restringidos y que no estén dentro de las habitaciones de los niños, de tal manera que se puedan evitar los aspectos negativos que pudieran originar. La moderación se vuelve el elemento clave para el éxito en la interacción entre el niño y la computadora, logrando con ello un equilibrio entre sus actividades familiares, educativas y experiencias tecnológicas (Terra Networks, 2004).

2.2 Los niños e Internet

El Internet en conjunto con la computadora, constituyen una herramienta educativa útil para los niños, existe gran cantidad de sitios infantiles, unos más especializados que otros, como por ejemplo aquellos portales integrales que ayudan a los niños a realizar sus tareas proporcionándoles información de las

materias más comunes, como matemáticas, español, ciencias naturales, entre otras, además de contar con el apoyo de maestros para orientarlos en el desarrollo de sus actividades. Existen otros sitios que son más específicos y que se dedican a un tema en particular o los múltiples diccionarios y enciclopedias en línea. Y otros más dedicados al entretenimiento y desarrollo de sus habilidades cognitivas. Todos ellos son recursos apropiados para los niños, pero se debe tener en cuenta que para desarrollar software y sitios infantiles para Internet hay que considerar que los niños, dependiendo de sus edades tienen características físicas, cognitivas y sociales, gustos y preferencias que van evolucionando (Martínez, n.d.).

Baumgarten (2003) sostiene que los niños jóvenes en edades entre 6 y 9 años son atraídos por actividades en Internet que sean divertidas, que les permitan aprender y aumentar su autoestima a través de su esfuerzo al interactuar con la interfaz. Los infantes al final de esta etapa se caracterizan por el desarrollo de sus habilidades motoras y coordinación en el manejo tanto de los dispositivos como funciones computacionales con destreza. Aunado a que en este nivel ya son capaces de leer y seguir instrucciones de manera independiente, lo cual es factor motivante para que el niño tenga una actitud proactiva frente a la computadora. El razonamiento lógico adquirido en esta etapa les permite participar de actividades basadas en estrategias, conocimientos matemáticos más complejos, que sean retadores y novedosos.

Los niños mayores en edades entre 10 y 14 años comparten algunas preferencias con los más jóvenes, como son las actividades que incluyan sonido y sean fáciles de usar, que les permitan aprender y divertirse, pero además de esto, adquieren paciencia y las habilidades necesarias para manipular con destreza los programas y productos de Internet, preferentemente que sean de alto grado de dificultad, retadores, en donde se emplee la lógica, estrategia y el pensamiento abstracto, de tal modo que los hagan sentir comprometidos para realizar su mejor esfuerzo y alcanzar sus objetivos. A diferencia de los niños jóvenes, los mayores buscan incluir en su aprendizaje la interacción social, por lo que suelen frecuentar cuartos de "chat" que les permitan conocer compañeros, así como son atraídos por lo último en moda y belleza, cine, televisión, música, entrevistas con gente famosa y demás cosas novedosas que pueden encontrar mientras navegan. Algunos otros usos que le dan a Internet, es para recabar información que le ayuden a elaborar sus actividades escolares en lugar de hacer la investigación directamente en libros (Baumgarten, 2003).

Para que un sitio infantil en Internet sea exitoso será necesario que cubra cada una de las características propias de la edad de los niños a los cuales estará dirigido, ya que a pesar de su corta edad se caracterizan por tener muy claro sus gustos y preferencias, viéndose reflejado en el simple hecho de permanecer en la interfaz o cerrar el sitio en busca de otro que satisfaga sus expectativas.

2.3 Diseñando para los niños

Con los avances tecnológicos el mundo de los niños ha evolucionado y los diseñadores de interfaz para ambientes computacionales deben de incorporar tales cambios y reconocer que los niños no son simplemente adultos pequeños, sino que tienen sus propios gustos y necesidades; por lo cual es indispensable escucharlos, observarlos e interactuar con ellos (Druin, 1996). La observación es una herramienta poderosa que permitirá al diseñador analizar como es percibido el entorno por los niños en vez de suponer, asumir o investigar a través de terceras personas, que es lo que preferirían o de que manera realizarían determinada actividad; los niños son la principal fuente de donde se pueden tomar ideas para la creación de productos infantiles y se han convertido en un grupo de usuarios importante en el mercado que cada día se va incrementando (Bruckman y Bandlow, 2002).

Existen discrepancia entre los autores al establecer las etapas en las que se clasifican las edades de los niños, algunos consideran que la niñez inicia justo después de la infancia alrededor de los 2 años y concluye hasta los 16 o 18 años con la adolescencia (Child Computer Interaction Group, 2003), pero lo cierto es que estas clasificaciones serán variantes a causa del entorno, cultura y educación que reciban los pequeños.

Jean Piaget (1970) ha sido uno de los principales personajes que ha identificado las etapas de desarrollo cognitivo de los niños, que han servido para generar las pautas en el diseño de productos interactivos como se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Etapas Piagetianas del desarrollo del niño, (Fuente: Child Computer Interaction Group, 2003)

Etapa	Edades	Puntos clave para el diseño de productos interactivos
Motor sensorial	Nacimiento – 2 años	Los niños cuentan con lo que sus sentidos perciben y son incapaces de interactuar con productos.
Pensamiento preconceptual	2 – 4 años	Lapsos breves de atención, sólo puede sostener una cosa en su memoria a un mismo tiempo. Incapaz de leer, pero puede entender instrucciones simples. Requiere interfases sonoras.
Pensamiento intuitivo	4 – 7 años	Los niños pueden hacer uso de símbolos y palabras, así como distinguir la realidad de la fantasía. Al final de esta etapa toman en cuenta el punto de vista de otras personas.

**Tabla 2.1. (Continuación) Etapas Piagetianas del desarrollo del niño,
(Fuente: Child Computer Interaction Group, 2003)**

Operaciones concretas	7 – 11 años	Capaces de clasificar cosas, entender la noción de reversibilidad y conservación. Pueden tener pensamientos lógicos pero no abstractos.
Operaciones formales	11 años en adelante	Pensamiento sobre ideas, pueden considerar varias soluciones sin tener que ejecutarlas, así como tratar con situaciones hipotéticas.

El desarrollo psicológico del niño entre los 6 y 12 años de edad se le conoce como etapa escolar debido a que los niños se inician en la escuela, y puede ser analizada desde el enfoque motor, cognitivo, motivador y social (Guerrero, n.d.).

- Lo que respecta al área motora, entre los 6 y 12 años los niños aumentan su altura entre 4 y 5% por año y su peso en un 10%, por lo que se vuelven más fuertes, más rápidos y hay un constante perfeccionamiento de su coordinación, su motricidad muestra todas las habilidades posibles, aún cuando algunas todavía sean torpes.
- En el área cognitiva, el niño entre 7 y 11 años entra en la etapa que Piaget denomina operaciones concretas, siendo capaz de emplear el pensamiento para representar problemas sin ser necesario que opere sobre la realidad para resolverlos, además de entender el concepto de conservación y en general las operaciones intelectuales que es capaz de realizar durante la etapa escolar son:
 - Clasificar objetos en categorías cada vez más abstractas.
 - Ordenar series de acuerdo a dimensiones como peso o longitud.
 - Trabajar con números.
 - Comprender los conceptos de tiempo y espacio.
 - Distinguir la realidad de la fantasía.
- En ésta etapa los niños se muestran motivados por ejercitar su cuerpo, probar y aprender nuevas destrezas, buscan constantemente adquirir nuevos conocimientos que les permitan enfrentarse al futuro.
- Relativo al área social, se da un incremento en las relaciones interpersonales del niño, los grupos amistosos se caracterizan por ser del mismo sexo. Entre los pequeños de 6 y 7 años se da un mayor énfasis en la cooperación mutua, es decir, dar y tomar, mientras que para los niños entre 8 y 10 años la amistad se caracteriza por relaciones más íntimas, de mayor compromiso, llegando hacer posesivas y demandando en algunos casos exclusividad. La socialización con los compañeros le permite al niño confrontar opiniones, sentimientos y actitudes, abriendo de esta manera nuevas perspectivas y la libertad de hacer juicios independientes. El niño va incrementando su nivel de independencia y distancia de sus padres, pero siguen siendo los pilares importantes de su vida.

Los juegos les dan a los niños la oportunidad del aprendizaje, el ganar confianza de sus habilidades, mejora la manera de relacionarse con los demás y aprende a respetar y aceptar las normas.

Bruckman y Bandlow (2002) consideran que las características principales que se deben tener en cuenta al diseñar productos para niños comprenden sus destrezas, lenguaje, lectura, conocimiento y los estilos de interacción. En lo que respecta a sus destrezas el diseñador debe ser detallista y delicado, ya que físicamente los niños son más pequeños y su control motriz no es tan preciso como el de un adulto, por lo que el tamaño de los dispositivos deberá adaptarse a sus capacidades a fin de facilitar su manejo, aunque se ha demostrado a través de estudios que el desempeño de los niños con cualquier estilo de dispositivo de entrada va mejorando a medida que crece. Algunas de las dificultades relacionadas con la destreza que los niños enfrentan frecuentemente con los dispositivos son:

- Dificultad para mantener oprimido el botón del ratón por largos periodos de tiempo.
- Dificultad para realizar movimientos de arrastras y soltar (*drag-and-drop*).
- Dificultad para seleccionar objetos con la técnica de marquesina, la cual consiste en seleccionar varios objetos haciendo clic y arrastrando el puntero del ratón hacia un extremo opuesto, formando una figura rectangular.
- Dificultad para dar doble clic al ratón, así como para manejar ratones con más de 2 botones debido a sus pequeñas manos.
- Dificultad para diferenciar la izquierda de la derecha.

La capacidad de lectura de un niño y su entendimiento del lenguaje impacta directamente sobre el diseño de la interfaz y ya que la palabra escrita es la principal forma de comunicación entre el hombre y la computadora, el diseño de aplicaciones que desarrollen habilidades de lectura se vuelve un reto. El texto debe ser apropiado al público al que va dirigido, como lo es el tamaño de las fuentes y sus estilos. Una de las reglas que es recomendable que sigan los diseñadores es que mientras más pequeños sean los niños más grandes deberán de ser las fuentes, mientras que para los niños que aun no saben leer se deberá emplear audio, gráficos y animaciones para transmitir la información (Bruckman y Bandlow, 2002). Nielsen (2002) ha desarrollado diversos estudios de usabilidad que muestran que los efectos de animación y sonido son elementos que crean una buena impresión en el niño motivándolo a permanecer en el sitio, son atraídos por imágenes de habitaciones, ciudades, mapas en tercera dimensión y que a diferencia de los adultos raramente emplean el *scroll* en las pantallas enfocándose a la información que aparece en primer plano y están más dispuestos a leer las instrucciones principalmente si se trata de juegos interactivos.

Para captar la atención de los niños es recomendable emplear imágenes de mujeres, niños, muñecos, animaciones, números y letras; el movimiento es un

efecto clave para mantener dicha atención, ya que si se emplean únicamente las imágenes estáticas es más fácil que el niño se distraiga (WebUsable.com, n.d.).

Investigaciones han revelado que las dificultades que presentan los niños con la lectura pueden ser reducidas mediante el uso de íconos visuales significativos, diseños animados del cursor, *rollover*, audio, animación y *highlighting* (Child Computer Interaction Group, 2003). Una de las principales funciones de los íconos en interfaces infantiles es el de despertar la curiosidad del usuario y llevarlo a investigar y descubrir por sí mismo el funcionamiento de la interfaz, por lo que se recomienda que vayan acompañados con un breve texto descriptivo (Manchón, 2002).

Bruckman y Bandlow (2002) sugieren que las interfases para niños basadas en metáforas no deben relacionarse con conceptos de oficina como son las carpetas o las bandejas de entrada-salida, debido a que los niños no se encuentran familiarizados con ellos y en su lugar deben emplearse metáforas claras y consistentes con las que ellos se identifiquen, es decir, elementos de uso cotidiano como el lápiz, goma, cuaderno, mochila, entre otros. Del Moral (n.d.) considera a la metáfora como una herramienta que facilita la navegación por la interfaz y la define como conceptos del mundo real que son de fácil identificación para el usuario por su cotidianeidad, que hacen más atractiva la interfaz ayudando al usuario a comprender su estructuración, la naturaleza de los elementos del sistema y el acceso más rápido a las funciones que más utiliza. El objetivo de las metáforas en la interfaz cumple con el objetivo de la estructuración y organización de las tareas del diseñador, así como contribuye al aprendizaje del usuario y entre las características que deben cumplir a fin de que sean efectivas se encuentran: facilidad de comprensión, propiciadoras de un aprendizaje significativo e intuitivo para su manejo, adaptables a distintos tipos de usuarios y generadoras de transferencias de los aprendizajes anteriores a las situaciones nuevas.

Lo que respecta a los patrones de interacción y atención, se conoce que los niños son fácilmente distraídos y curiosos por lo que tienden a hacer clic en cualquier área visible únicamente para ver que pasa y en caso de recibir retroalimentación animada o sonora harán clic en repetidas ocasiones. Otras de las características que se deben destacar es que a diferencia de los adultos los niños son más accesibles a trabajar con varias personas en la misma computadora, ya sea para jugar o promover el aprendizaje colaborativo.

Sin lugar a duda, al desarrollar un producto dirigido a niños es necesario considerar sus capacidades intelectuales como sus habilidades de lenguaje, entendimiento de metáforas y analogías, así como la manera en que ellos navegarán a través del sistema. Tales productos siguen un proceso de desarrollo (figura 2.1) similar al que se haría para productos destinados a adultos (Child Computer Interaction Group, 2003).

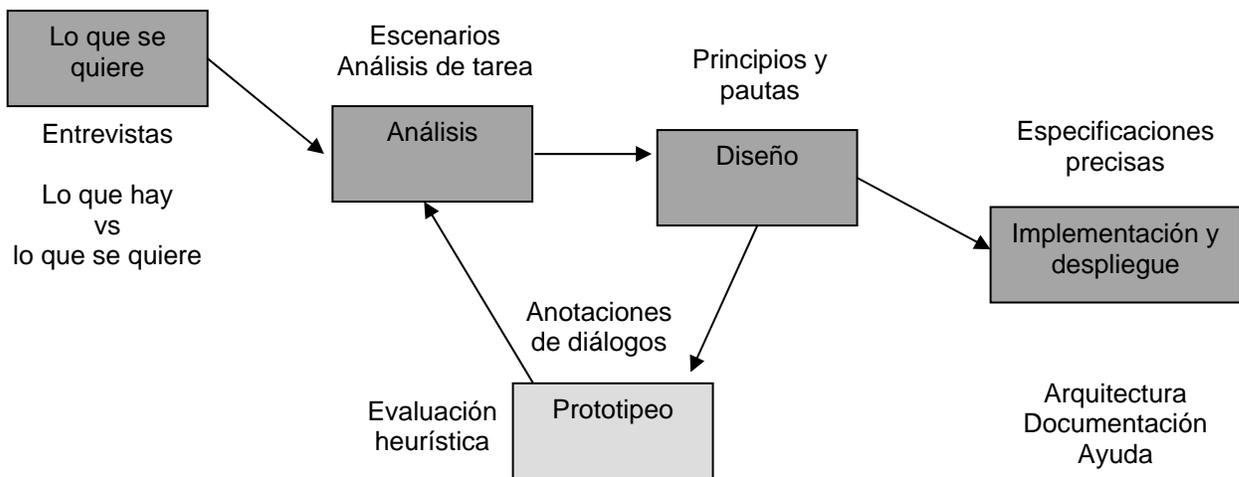


Fig. 2.1 El sistema del ciclo de vida, (Child Computer Interaction Group, 2003).

Existen reglas generales de diseño que pueden ser aplicadas a los productos infantiles a fin de que cumplan su objetivo de usabilidad y funcionalidad.

- Esforzarse por consistencia.
- Habilitar a los usuarios frecuentes a emplear atajos (*shortcuts*).
- Ofrecer retroalimentación.
- Diseñar diálogos que no sean ambiguos.
- Ofrecer sencilla manipulación y prevención de errores.
- Permitir acciones reversivas con facilidad.
- Diseñar un área de control interno o personalización.
- Reducir el tiempo de carga en memoria.

Investigaciones llevadas a cabo por Druin (1996) sobre los niños y las computadoras han descubierto algunos mitos que los diseñadores de interfaz han creado mediante suposiciones, y algunos de los más representativos son los siguientes.

- A los niños les encanta los colores brillantes.
- Los niños necesitan sonidos fuertes para divertirse.
- A los niños sólo les importa lo que esta en la pantalla.
- Los niños no tienen lapsos de atención.

Dichas ideas han surgido de los recuerdos de los diseñadores cuando fueron niños o de los puntos de vista de un adulto respecto a los niños, pero como anteriormente se mencionó el mundo de los niños, sus gustos y necesidades han cambiado. Ahora a ellos les encantan las imágenes que tengan sentido, variedad, fuentes que sean fáciles de leer, animación y video que despierten su interés. Los sonidos deben ser empleados únicamente cuando sean necesarios y faciliten el

uso de la aplicación, ya que de lo contrario podría confundir al usuario con ruido que no tenga ningún objetivo. Cada día quieren ir más allá del teclado y el ratón, interactuar de manera diferente con la computadora y no únicamente haciendo clic, su capacidad de atención se ha incrementado para realizar las cosas que le interesan y repetirlas varias veces como una manera de aprender lo que va descubriendo a su alrededor manteniendo el control al elegir lo que quiere hacer.

2.3.1 Color

Los colores son espectros lumínicos que transmiten a los seres humanos energía y sensaciones de las que no son conscientes; influye en el estado de ánimo de las personas, sus reacciones y la interpretación que le da a los elementos que los proyectan, dependiendo de la longitud de onda del color. Se ha comprobado científicamente que cada color provoca sentimientos similares en la mayoría de las personas y que la exposición específica de un color puede afectar de manera diferente a una persona dependiendo sus propiedades de tono, brillo y saturación (WebUsable, n.d.).

En los ambientes Web, los colores atraen la atención de los usuarios y en la medida en que sean correctamente aplicados pueden mejorar el desempeño en una determinada tarea. Algunos de los principales efectos que generan en el ser humano son: tranquilizar el ojo, dar énfasis a lo que se muestre en pantalla, facilita el discernimiento de pantallas complejas, útil para organizar información, facilita la interpretación de advertencias y pueden evocar reacciones de alegría, miedo, enojo y ansiedad.

Algunos de los lineamientos que se recomiendan seguir para lograr aplicación correcta de los colores son (Brinck, Gergle y Wood, 2002; Shneiderman, 1998):

- Limitar el número de colores que se emplean, siendo 3 o 4 la cantidad deseable para ser manejada con usuarios inexpertos y un límite máximo de 7 colores para usuarios más experimentados.
- Considerar las necesidades de usuarios con deficiencias al color, ya que las más comunes son ceguera al verde y rojo en cuyo caso lo interpretan como gris, para tal efecto se recomienda utilizar blanco sobre negro o negro sobre blanco.
- Emplear los colores como apoyo para agrupar los elementos relacionados; será de gran utilidad en aquellas pantallas donde el contenido sea denso.
- Ser consistente en el empleo de los colores, es decir, utilice las mismas reglas de colores a través de toda la interfaz, por ejemplo, si un mensaje de

advertencia es rojo, asegúrese que todos los mensajes de ese tipo sean rojos y no varíe sus colores ya que el usuario le dará un significado diferente a cada uno dependiendo el color.

- Cambiar los colores para indicar que un estatus ha cambiado.
- Hacer que su diseño funcione en escala de grises si es que es necesario distinguir entre dos áreas coloreadas, asegúrese que contrasten en brillo y color, de tal manera que sea accesible a usuarios con ceguera al color.

Las propiedades de los colores (tabla 2.2) influyen en las reacciones de los seres humanos, siendo el color blanco, amarillo, naranja, rojo, púrpura, azul, verde y negro los más empleados en sitios Web por las sensaciones que generan en los usuarios (WebUsable, n.d.).

- Blanco: Se asocia a la luz, la bondad, la inocencia, la pureza, la virginidad, frescura y limpieza. Se le considera el color de la perfección y tiene una connotación positiva.
- Amarillo: Simboliza la luz del sol, representa alegría, felicidad, inteligencia y energía. Sugiere el efecto de entrar en calor, provoca alegría, estimula la actividad mental y genera energía muscular, se relaciona con la comida. El amarillo puro y brillante es reclamo de atención y en exceso puede tener un efecto perturbador e inquietante. Es muy adecuado para promocionar productos para los niños y para el ocio, además de ser muy útil para destacar lo más importante de una página Web.
- Naranja: Combina la energía del rojo con la felicidad del amarillo, se le asocia a la alegría, el sol brillante y el trópico. Representa entusiasmo, felicidad, atracción, creatividad, determinación, éxito y ánimo. Es un color muy caliente pero no es agresivo como el rojo; es apropiado para la gente joven, por lo que es muy recomendable para comunicarse con ellos. Tiene una visibilidad muy alta, por lo que es útil para captar la atención y subrayar los aspectos más destacables de una página Web.
- Rojo: Es del fuego y de la sangre, por lo que se le asocia al peligro, guerra, energía, fortaleza, determinación, pasión y amor. Es muy intenso a nivel emocional y mejora el metabolismo humano, aumenta el ritmo respiratorio y eleva la presión sanguínea. Tiene una visibilidad muy alta, por lo que se suele utilizar en avisos importantes, prohibiciones y advertencias; es recomendable para apoyar a las personas a tomar decisiones rápidas durante su navegación en un sitio Web.
- Púrpura: Aporta la estabilidad del azul y la energía del rojo, se asocia a la realeza y simboliza poder, nobleza, lujo, ambición, riqueza, extravagancia, sabiduría, creatividad, independencia y dignidad. Es el color preferido del 75% de los niños antes de la adolescencia ya que representa la magia y el misterio. El púrpura brillante es un color ideal para diseños dirigidos a la mujer, pero también es adecuado para promocionar artículos dirigidos a los niños.
- Azul: Es el color frío, del cielo y del mar, por lo que se suele asociar con la estabilidad y la profundidad, representa la lealtad, la confianza, la sabiduría, la

inteligencia, la fe, la verdad y el cielo eterno, produce un efecto relajante ya que está ligado a la tranquilidad, calma y conciencia. Es un color típicamente masculino.

- Verde: Es el color de la naturaleza, representa armonía, crecimiento, exuberancia, fertilidad, frescura y dinero. Se relaciona con la seguridad en contraposición al rojo que representa peligro. Es el color más relajante para el ojo humano y puede ayudar a mejorar la vista, sugiere estabilidad y resistencia.
- Negro: Representa el poder, autoridad, prestigio, seriedad elegancia, formalidad, muerte y misterio. Es enigmático por lo que se asocia al miedo y a lo desconocido. En una página Web sugiere elegancia aumentando la sensación de profundidad y perspectiva, sin embargo, no es recomendable utilizarlo como fondo ya que disminuye la legibilidad; hace resaltar el resto de colores contrastando muy bien con colores brillantes y en combinado con colores vivos y poderosos como el naranja o el rojo, produce un efecto agresivo y vigoroso.

Tabla 2.2. Tabla de propiedades de los colores, (Fuente: WebUsable, n.d.)

Color	Significado	Su uso aporta	El exceso produce
BLANCO	Pureza, inocencia, optimismo	Purifica la mente a los más altos niveles	---
LAVANDA	Equilibrio	Ayuda a la curación espiritual	Cansado y desorientado
PLATA	Paz, tenacidad	Quita dolencias y enfermedades	---
GRIS	Estabilidad	Inspira la creatividad Simboliza el éxito	---
AMARILLO	Inteligencia, alentador, tibieza, precaución, innovación	Ayuda a la estimulación mental Aclara una mente confusa	Produce agotamiento Genera demasiada actividad mental
ORO	Fortaleza	Fortalece el cuerpo y el espíritu	Demasiado fuerte para muchas personas
NARANJA	Energía	Tiene un agradable efecto de tibieza Aumenta la inmunidad y la potencia	Aumenta la ansiedad

Tabla 2.2. (Continuación) Tabla de propiedades de los colores, (Fuente: WebUsable, n.d.)

ROJO	Energía, vitalidad, poder, fuerza, apasionamiento, valor, agresividad, impulsivo	Usado para intensificar el metabolismo del cuerpo con efervescencia y apasionamiento Ayuda a superar la depresión	Ansiedad de aumentos, agitación, tensión
PÚRPURA	Serenidad	Útil para problemas mentales y nerviosos	Pensamientos negativos
AZUL	Verdad, serenidad, armonía, fidelidad, sinceridad, responsabilidad	Tranquiliza la mente Disipa temores	Depresión, aflicción, pesadumbre
AÑIL	Verdad	Ayuda a despejar el camino a la consciencia del yo espiritual	Dolor de cabeza
VERDE	Ecuanimidad inexperta, acaudalado, celos, moderado, equilibrado, tradicional	Útil para el agotamiento nervioso Equilibra emociones Revitaliza el espíritu Estimula a sentir compasión	Crea energía negativa
NEGRO	Silencio, elegancia, poder	Paz, silencio	Distante, intimidatorio

2.4 Roles de los niños dentro del proceso de diseño de la interfaz

A menudo cuando se desarrollan productos computacionales para niños, se les pregunta su opinión demasiado tarde, cuando el proceso está muy avanzado y la implementación de cambios significativos son muy difíciles o imposibles. Es importante incluir a los niños durante todo el proceso de desarrollo del producto, de tal forma que él sea nuestra principal fuente de información y sus ideas, tan respetables como las de cualquier adulto, sean plasmadas en la interfaz (Velarde, 2003). Algunas de las funciones principales de los niños dentro del proceso de diseño se describen a continuación (fig. 2.2).



Fig. 2.2 Roles de un niño en el proceso de diseño de interactividad (Fuente: Velarde, 2003).

2.4.1 Rol como usuario

Dentro de este nivel el niño es observado cuando hace uso de la tecnología existente, con el objeto de que las futuras versiones tecnológicas sean mejoradas. Esto implica que el adulto analice al niño a través de la observación de su comportamiento, videos o archivos de bitácoras (*logs*) a fin de definir sus patrones de interacción e incluirlos en el diseño de los futuros productos. Con la indagación contextual el investigador haciendo uso de entrevistas al final de las sesiones, puede aclarar sus dudas sobre los motivos, reacciones y opiniones de los niños. Y en caso de que se requieran resultados cuantitativos se pueden aplicar encuestas o cuestionarios con valores escalares en donde se emplee un lenguaje adecuado para los niños y puedan contestar satisfactoriamente (Velarde, 2003).

2.4.2 Rol como probador

A este nivel se llevan a cabo pruebas de usabilidad donde el niño manipula prototipos de las tecnologías emergentes que aun no han sido liberadas con la finalidad de pulir el producto y lograr con ello un diseño lo más apegado a las necesidades del usuario (Velarde, 2003). Aquí los niños son observados mientras interactúan con las tecnologías y el impacto que origina es medido haciendo preguntas directamente a ellos como: ¿qué les gustó?, ¿qué les aburrió? o ¿qué

les pareció difícil? Es importante hacer notar que el niño no puede realizar el papel de probador hasta que el primer prototipo haya sido creado (Druin, 2002), y mientras se encuentre en su fase inicial, la cantidad de niños con los que se realicen las pruebas de usabilidad será reducida y las horas de prueba mínimas. Se pueden emplear prototipos de bajo nivel, donde los niños a través del diseño participativo crean su propio prototipo con materiales adecuados a sus edades y existen otros prototipos hechos por computadora que muestran de manera más real la función del sistema (Velarde, 2003).

2.4.3 Rol como informante

Williamson (n.d.) considera que el objetivo de este nivel es descubrir algo que no se sabe a través del conocimiento y experiencia del usuario en lugar de confirmar alguna idea del diseñador. Los niños son observados interactuando con la tecnología existente, de donde se obtienen la información para desarrollar un prototipo y posteriormente sometido a prueba para obtener retroalimentación y realizar los ajustes pertinentes. Aquí las contribuciones pueden estar dirigidas a cualquier etapa del proceso de diseño, y siendo los niños informantes natos son capaces de identificar en contextos reales problemas con base en su experiencia, donde sus puntos de vista son diferentes a los de un adulto.

2.4.4 Rol como compañero de diseño

El niño es partícipe durante todo el proceso de investigación y diseño, trabajando conjuntamente con los adultos y complementándolos al transmitir sus experiencias y expectativas que serán plasmadas en la nueva tecnología. Al igual que el rol informante, el niño puede hacer contribuciones que apoyen el diseño en cualquier etapa del proceso.

Existen dos enfoques principales bajo este rol: diseño participativo (*participant design*), en el cual el niño funge como compañero en el proceso de diseño y contribuye en la misma manera que un adulto en el ciclo de desarrollo del producto dentro del equipo de diseño que como usuario final. El segundo enfoque es la investigación cooperativa (*cooperative inquiry*) creada por Allison Druin y su equipo de la universidad de Maryland y el cual involucra a los niños como miembros iguales dentro de un equipo de diseño multidisciplinario, incluyendo científicos computacionales, educadores, artistas, entre otros. Consiste en trabajar con grupos de niños una o dos veces por semana durante al menos un año y

algunos de ellos son llamados en años posteriores como facilitadores experimentados. A lo largo de este proceso los niños y adultos escriben diarios u hojas de control, trabajan en prototipos de bajo nivel, dibujan y generan ideas sobre como es que debería de cambiar la tecnología (Williamson, n.d.).

2.5 Estilos de interacción adecuados para niños

Estudios llevados a cabo por varios investigadores e instituciones puntualizan ciertas recomendaciones para el diseño de la interacción de productos dirigidos a niños:

- Los niños prefieren interfaces que sean fácilmente controladas por ellos, sin que ello signifique que sean demasiado sencillas, ya que quieren ser tratados como niños y no como bebés, por lo que buscan interfaces que los respeten (Child Computer Interaction Group, 2003).
- Una interfaz rica en animaciones, efectos visuales y sonidos mantiene atentos a los niños y los motiva a explorarla (Velarde, 2003).
- La empresa Microsoft sugiere que la interfaz además de ser interesante debe tener una complejidad expansible, así también, las instrucciones deben ser apropiadas a las edades de los niños de tal forma que las puedan recordar fácilmente y apoyarlos en lugar de confundirlos.
- Los niños que saben leer prefieren las fuentes grandes y en caso de que presenten dificultades con la lectura, podrán ser reducidos mediante el empleo de íconos y cursores animados (Child Computer Interaction Group, 2003).
- Es importante proporcionar retroalimentación al niño durante su interacción con la interfaz en un lenguaje adecuado a su edad, apoyándose de los sonidos o movimientos, tanto cuando ocurra un acierto o un error, indicando su causa y acciones correctivas (Velarde, 2003).
- Se recomienda el uso de metáfora que asocien una función específica con una imagen representativa, para que el niño no tenga que memorizarlas e interactúe de una manera más intuitiva (Velarde, 2003).
- La cantidad de elementos y su estructuración en pantalla es recomendable que sea evaluada por los niños, pero lo que respecta a la arquitectura de la interfaz deberán de ser estándares (Velarde, 2003).
- A los niños se les facilita el manejo del “ratón” en una interfaz basada en el método de “señalar y hacer clic” (*point-and-click*) en lugar de una de “arrastrar y soltar” (*drag-and-drop*), ya que afecta el desempeño del niño con la aplicación en uso (Inkpen, Booth y Klawe, n.d.).

Es importante tener presente al diseñar interfaces para niños, que perciben el ambiente computacional de una manera muy diferente que los adultos. Estos

últimos emplean generalmente una computadora para realizar sus actividades laborales, mientras que las necesidades y motivación de un niño en el uso de esta herramienta es principalmente el entretenimiento.

2.6 Recomendaciones con base a la edad de los niños

Velarde (2003) y Koutra (2000) señalan que la edad de los niños es un factor determinante de sus gustos, preferencias y comportamientos, por lo que es conveniente clasificarlos por rangos pequeños de edad como se muestra en la tabla 2.3.

**Tabla 2.3. Recomendaciones de diseño en base a la edad de los niños,
(Fuente: Velarde, 2003; Koutra, 2000)**

Edades	Recomendaciones de diseño
4 – 5	Los niños experimentan el aprendizaje a través del juego, por lo que se recomienda el empleo de animaciones con movimiento, la interfaz debe ser fácil de usar y las funciones avanzadas se pueden omitir, los colores y la cantidad de herramientas deben ser limitados.
5 – 6	Son más cooperativos y actúan de una manera más conciente, así como muestran interés por la lectura y escritura. En esta etapa ya es posible incluir funciones más específicas, pues el niño es capaz de prestar más atención, se recomienda la introducción del teclado, ratón, videos, íconos y herramientas de edición.
6 – 7	Entre 6 y 7 años son capaces de cooperar, observar y describir a mayor detalle, se relacionan mejor y pueden leer y escribir, por lo que la interfaz puede ser más compleja al igual que los efectos, como lo es el empleo de música o voz en vez de sonido. Es posible ampliar la cantidad de colores e íconos utilizados y su entendimiento de espacio y tiempo se ha desarrollado.
7 – 8	Entre 7 y 8 años pueden decidir por ellos mismos ciertas cosas y sus intereses se encuentran mejor definidos; se vuelven más creativos y competitivos mientras que las diferencias de género van surgiendo. En esta etapa son capaces de controlar tecnologías más robustas que incluya diferentes estilos de interacción.
8 – 10	Los niños entre 8 y 10 años son los compañeros de trabajo más apropiado para desarrollar prototipos de bajo nivel, ya que son capaces de prestar atención a los puntos de vista de terceros, debatir ideas y entender conceptos abstractos.

El hacer a un niño un compañero de diseño implica hacer valer sus ideas, entender sus necesidades y plasmarlo en una interfaz. En base a su experiencia es capaz de mostrar al adulto muchas ideas que de otra manera no las hubiera considerado, ya que la percepción de su entorno es muy diferente a la de un adulto.

2.7 Recomendaciones para trabajar con niños

Con la finalidad de lograr un trabajo seguro y fluido cuando se interactúa con niños, es conveniente tener en consideración las siguientes recomendaciones (Child Computer Interaction Group, 2003; Velarde, 2003).

Para protegerte a ti mismo y al niño durante las sesiones de trabajo:

- Explicar al adulto responsable del niño que se encuentre presente lo que vas a hacer y con que finalidad, de tal manera que sientan confianza.
- Explica al niño lo que se va a hacer y permítele decidir si acepta o no.
- No trabaje en un cuarto a solas con un niño.
- Dele oportunidad al niño de detenerse si se siente incómodo, cansado o quiere distraerse.
- Conozca la seguridad del lugar donde se encuentre trabajando, localice las salidas de emergencia y observe las señales y procedimientos de evacuación.
- Cuando termine de trabajar con el niño elimine su nombre de los resultados que haya recolectado a fin de conservar el anonimato.

Para no perder tiempo mientras se trabaja con un niño:

- En caso de que se trabaje dentro de las escuelas, calendarice las actividades con los profesores.
- Emplee métodos de evaluación conocidos para trabajar con niños.
- Prepare su encuesta, cuestionario o software antes de llevar a cabo la investigación de campo.
- Este preparado para tratar con niños con capacidades diferentes.
- Familiarícese con la tecnología de información que vaya a utilizar.
- Este preparado para las escuelas cuyo hardware y/o software no cumpla con sus expectativas.
- Prepárese para el ambiente en el que estará trabajando con el niño, tome en cuenta si otros estudiantes estarán en la misma sala haciendo otras cosas y considere otros posibles distractores.
- Asegúrese que al niño le resulte interesante lo que hace.
- No trabaje con muchos niños al mismo tiempo.

- Cuando haga uso de cuestionarios déles suficiente tiempo para contestar y vista informalmente.

Sea cortés:

- Agradezca al niño y al adulto responsable cuando se retire.
- Informe al niño de ser posible, lo que le ayudó a averiguar o resolver.
- Interpretar los comentarios de los niños apropiadamente ya que son muy sinceros.
- En caso de sesiones largas ofrecer un refrigerio al niño, así como dar una introducción al uso del sistema.

Estas recomendaciones permitirán trabajar en un ambiente cómodo, tanto para el investigador como para los niños, así como facilitará la obtención de resultados confiables extraídos del contexto real para ser reflejados en el diseño de la interfaz.

Conclusión

Podemos concluir que el diseño de una interfaz enfocada a los niños deberá regirse por las necesidades específicas de este grupo de usuarios, ya que el hacer ajustes y pequeñas modificaciones a los productos destinados a los adultos no será suficiente para satisfacer sus expectativas, porque al igual que una persona adulta tiene sus gustos y preferencias definidas y merece ser tratado como cualquier otro consumidor de tecnología que se busca complacer.

No es conveniente analizar a los niños a través de terceras personas debido a que esto origina diseños basados en suposiciones y vagos recuerdos que no plasman el contexto actual del usuario, y sobre todo hay que mantener presente que la tecnología ha originado muchos cambios en la sociedad y eso incluye también a los niños, que como bien sabemos no se comportan igual que antes, son más abiertos y muestran un sentido de exploración y creatividad mucho mayor que en épocas pasadas.

Por tales motivos la cooperación durante el proceso de diseño entre el adulto y el niño logra resultados invaluable gracias a las ideas y experiencias que son intercambiadas, haciéndolos reflexionar sobre sus diversos puntos de vista y obteniendo beneficios para ambos, ya que además de lograr que el diseño sea lo más apropiado para el usuario y satisfaga realmente sus necesidades, las capacidades creativas y análisis reflexivo tanto del niño como del adulto serán enriquecidos durante el proceso, pudiendo llegar en conjunto a innovaciones en el diseño de tecnologías.

Capítulo 3. Usabilidad

Introducción

Las organizaciones que se enfocan a conocer a sus usuarios y analizar sus necesidades serán aquellas que sobrevivan en la Economía Digital, en donde los primeros actores son los usuarios, quienes deciden el futuro de los competidores. Por esta razón se ha vuelto indispensable y una propiedad dominante, proporcionarles a través de la Web sitios donde puedan llevar a cabo sus actividades, debiendo presentar un alto nivel de usabilidad que los haga intuitivos y transparentes en su manejo, cumpliendo el objetivo de apoyarlos y permitirles alcanzar sus metas de manera rápida, fácil y eficiente.

El que un sitio Web no muestre un adecuado nivel de usabilidad es manifestación de la falta de compromiso por parte de las organizaciones con los usuarios, viéndose reflejado en sitios complejos, propensos a errores, contenidos de baja calidad, donde sus expectativas no son satisfechas.

En la Economía Digital el elemento clave de competencia es el incremento de la productividad, permitido a través de la usabilidad, que también promueve la maximización de retorno de la inversión tecnológica.

3.1 Estándares para el diseño Web

Algunas veces los individuos y organizaciones que necesitan desarrollar un sitio Web consideran que tienen el derecho de diseñarlo y publicarlo como a ellos les plazca, en vez de adaptarse a las reglas que alguien más haya impuesto para tales fines y especialmente tienen una actitud reacia a modificar el diseño de su sitio Web cuanto se ha invertido una cantidad considerable en ello, pero lo cierto es que se tienen más desventajas que ventajas al no adaptarse a los estándares de diseño (Web style guide, 2004). Los diseñadores de sitios Web que han sido conscientes de tal error, han optado por crear cada uno de los componentes como parte integral de un todo, ya que esta es la manera en que los usuarios perciben la Web como un solo recurso y a pesar de esto todavía existen muchos sitios en línea que no cumplen con las normas esperadas (Nielsen, 2004).

No hay que perder de vista que el elemento de mayor importancia en un sitio Web es el usuario, el cual pasa gran parte de su tiempo navegando por diversos sitios, acostumbrándose al diseño y estructuras que frecuentemente observa, y asumiendo que los demás sitios funcionarán de manera similar, pero cuando llega a un sitio donde el diseñador se dio la libertad de crearlo a placer presentando los elementos de una manera que no era lo esperado, el usuario experimentará una sensación de confusión, reducción de productividad, la pérdida de una oportunidad que lo pudo haber beneficiado a través de la información disponible, pérdida de tiempo y necesidades insatisfechas, en sí una experiencia frustrante (Web style guide, 2004).

Nielsen (2004) ha determinado 3 niveles de estandarización como se puede observar en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Niveles de estandarización, (Fuente: Nielsen, 2004)

Nivel	Aplicación
Estándar	80% o más de los sitios Web emplean el mismo enfoque de diseño. Los usuarios esperan que los elementos estándar funcionen de cierta manera cuando visitan un nuevo sitio. Así es como las cosas siempre funcionan.
Convención	50% - 79% de los sitios Web emplean el mismo enfoque de diseño. Los usuarios esperan que los elementos estándar funcionen de cierta manera cuando visitan un nuevo sitio. Así es como las cosas usualmente funcionan.
Confusión	Ningún enfoque de diseño es dominante, aplicable al 49% o menos de los sitios Web. Los usuarios no saben que esperar cuando visitan un nuevo sitio.

A través de investigaciones llevadas a cabo por Nielsen (2004) se detectó que los elementos de diseño clasificados como estándares son los más sencillos y que no aportan un valor agregado al usuario, entre los que se encuentran la posición del logotipo en la esquina superior izquierda, un motor de búsqueda y la ausencia de páginas parpadeantes. Y en cambio aquellos elementos de diseño que causan confusión son los que mayor impacto tienen en la habilidad del usuario para dominar el manejo del sitio, entre los que se encuentran los esquemas de navegación, localización del motor de búsqueda, el proceso de identificación de usuario y la localización de la ayuda.

Board of County Commissioners ha generado algunos estándares en cuanto a esquemas de navegación como se observa en la tabla 3.2, que incrementan la usabilidad y mejora la experiencia de un usuario al interactuar con un sitio.

Tabla 3.2 Estándares de diseño Web, (Fuente: Board of County Commissioners, n.d.)

Elemento	Estándar
Navegación	<ul style="list-style-type: none"> • Navegación en la columna izquierda de la página. • Evite las páginas con <i>scroll</i> muy largos y gráficos parpadeantes que no mejoran la funcionalidad. • Provea de vínculos de navegación donde sea necesario y no se base únicamente en los controles del navegador como el <i>back</i>, <i>forward</i> y <i>home</i>. • Evite subrayar un texto que no sea un vínculo, limitándose a subrayar exclusivamente los vínculos de navegación.
Ventanas <i>Pop up</i>	<p>El uso de ventanas <i>Pop up</i> debe ser limitado a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir una nueva ventana cuando se despliegue un documento <i>pdf</i>. • Abrir una nueva ventana para desplegar una tabla de datos u otra información específica al contenido de la página.
<i>Frames</i>	Se debe evitar el uso de <i>frames</i> .
Accesibilidad	La estructura del sitio Web y su contenido deben ser diseñados para ajustarse a individuos con discapacidades en ceguera, ceguera al color, sordera, movimiento y destreza, con el objeto de permitirles el acceso a las páginas Web en lugar de páginas de sólo texto.
Texto alternativo	Provea de texto equivalente para cualquier elemento que no sea texto como imágenes, gráficos, animaciones, regiones con <i>mapeo</i> , <i>applets</i> , <i>scripts</i> , sonidos, video y botones gráficos. Describa con el texto lo que el objeto haga o hacia donde lo conduzca.
Independencia del color	Asegúrese que la información que lleve color esté disponible también sin color, por ejemplo no indique "hacer clic en el botón rojo".
<i>Blinking y Flickering</i>	Evite que la pantalla parpadee ya que puede inducir a ataques a personas epilépticas.
Tablas	<ul style="list-style-type: none"> • Para las tablas de datos identifique los encabezados de las columnas y los renglones. • Para las tablas que contengan dos o más niveles identifique los encabezados para cada nivel.

El principal beneficiado del empleo de estándares en sitios Web es el usuario debido a que le permiten conocer en donde encontrar y como operan los

elementos en diferentes sitios, sin tener que adivinar para qué sirven o que pase elementos importantes desapercibidos por el hecho que no está representado como comúnmente lo encuentra en otros sitios. Con ellos se puede garantizar una experiencia más placentera y productiva del usuario con la interfaz.

3.2 El significado de usabilidad

Usabilidad es el término que se emplea para medir la calidad de la experiencia o satisfacción de un usuario con un determinado producto, ya sea una aplicación, sitio Web o cualquier otra tecnología, y que está relacionada con los atributos de diseño que impacta el desempeño y productividad del usuario final en la realización de una tarea específica con eficiencia y efectividad (Information Society for All, 2002; Usability.gov, 2004).

El nivel de usabilidad es el resultado de la combinación de factores que incluyen (Usability.gov, 2004):

- **Facilidad de aprendizaje:** La rapidez con que un nuevo usuario puede ejecutar tareas básicas en una interfaz que nunca antes había visto.
- **Eficacia de uso:** La rapidez con que un usuario puede ejecutar una tarea una vez que ha aprendido a utilizar el sistema y se ha vuelto un experto.
- **Memorización:** Si el usuario ha utilizado antes el sistema es capaz de recordar lo suficiente como para operarlo de manera efectiva la siguiente vez o es necesario que vuelva a aprender su funcionamiento.
- **Frecuencia de errores y severidad:** Qué tan seguido el usuario comete errores, qué tan serios son y cómo es que los resuelve.
- **Satisfacción subjetiva:** Qué tan agradables es para el usuario interactuar con el sistema.

El grado de usabilidad de un sitio también depende del propósito y audiencia al que van dirigido y a pesar de que existen varias opiniones de lo que se considera una interfaz Web usable se denotan factores en común: accesible, atractiva, consistente, clara, sencilla, navegable y efectiva ante los errores del usuario; en si, la clave para que un sitio Web tenga un alto nivel de usabilidad es asegurarse que el sitio sea útil y utilizable para el usuario final, ya que de lo contrario, un sitio que sea confuso o difícil de manejar se puede traducir en la pérdida de clientes, ganancias o simplemente el abandono en la Web (Murray y Costanzo, 1999).

3.3 Importancia

La principal razón de que los usuarios visiten sitios Web es la búsqueda de información que considera valiosa en ese momento específico, y esto constituye la esencia del sitio y cualquier cosa que se haga para permitirle encontrarla de una manera más rápida y sencilla se traducirá en valor agregado, recomendaciones y visitas posteriores por el mismo usuario, pero cierto es que la importancia de la usabilidad de un sitio dependerá de las necesidades del usuario, ya que por ejemplo, un usuario que quiere comprar por Internet un *dvd* en un sitio con un alto nivel de usabilidad le dará una importancia valiosa al hecho de interactuar con una interfaz fácil de navegar que le permita encontrar rápidamente lo que busca, y en cambio un usuario que visite el mismo sitio pero que solamente esté navegando sin un objetivo específico no le dará el mismo valor (Pantos.org, 1997).

Se ha demostrado a través de estudios que los usuarios en la Web cada vez son menos tolerantes a los diseños difíciles y sitios lentos, sobre todo, no están dispuestos a aprender el funcionamiento de cada sitio que visiten debido a que experimentan una sensación de pérdida de tiempo, improductividad y frustración, dando como resultado insatisfacción y el deseo de no volver a visitar ese sitio, así como la pérdida de dinero y clientes para las empresas que se dediquen al comercio electrónico (Usability.gov, 2004).

Nielsen y Norman (2000) consideran que la usabilidad más que un lujo en Internet se ha vuelto una necesidad esencial para sobrevivir, siendo el elemento clave para conseguir que un usuario visite frecuentemente un sitio y generar en él una experiencia satisfactoria, ya que de lo contrario, si encuentra un sitio difícil de navegar, difícil de leer o que no satisfaga sus expectativas se defenderá de la manera más efectiva que es abandonar el sitio (Nielsen, 2003).

3.4 Proceso de ingeniería de usabilidad

La ingeniería de usabilidad es un método para el diseño de sistemas que se centran en los factores humanos; y al igual que para cualquier otra aplicación, es empleada para el diseño de la interfaz de usuario en la Web para navegar por la información de los sitios que visita, es decir, para diseñar páginas Web que respondan a las necesidades de información del usuario de manera útil y productiva (Corrales, 1998).

Con tal método se hace posible el diseño de iconografía representativa de la información y contenidos Web, así como de su estructura en base a la lógica del

usuario y las barras de navegación necesarias para explorar los sitios. El objetivo principal de la ingeniería de usabilidad es mejorar la interfaz de usuario mediante la aplicación de distintos métodos en diferentes etapas del proceso de diseño y desarrollo de una manera estructurada y sistemática para obtener productos con un alto grado de usabilidad (Baeza y Rivera, 2005).

Los beneficios de la ingeniería de usabilidad van dirigidos tanto a los desarrolladores de los productos como al usuario final. Para los desarrolladores se refleja en la reducción de costos de desarrollo, control de calidad, salida al mercado más rápida y una mejor aceptación por parte del usuario; mientras que para éste último, se manifiestan en la satisfacción de sus expectativas, reducción del tiempo necesario para ejecutar una actividad, disminución de errores e incremento de su productividad (Sanz, Gómez y del Pozo, 1996).

Existen diferencias entre autores sobre las etapas que debe incluir el proceso de la ingeniería de usabilidad, pero entre las más representativas se encuentran (Nielsen, 1994; Corrales, 1998):

- I. Definición de las características del usuario.
- II. Definición de las necesidades de información del usuario.
- III. Definición de la estructura de información.
- IV. Diseño en paralelo.
- V. Diseño participativo.
- VI. Definición de iconografía y simbología del sistema.
- VII. Prueba de usabilidad del prototipo.

Nielsen (1994) considera que la definición de las características del usuario es el primer paso que concierne al estudio del usuario y uso del producto que son los factores de mayor impacto en la usabilidad por lo que deberán ser analizados cuidadosamente.

El conocer la experiencia del usuario, su nivel educativo, edad y experiencia computacional habilita al diseñador a anticiparse a las limitaciones que se pueda topa el usuario en su interacción con la interfaz, por ejemplo los niños muy pequeños no son capaces de leer, por lo que una interfaz no textual es requerida en este caso. El conocimiento de tales características se puede obtener a través de análisis de mercado, observación, cuestionarios o entrevistas y servirá para determinar el nivel de complejidad que puede manejar el usuario de manera eficiente.

El estudio de las metas que persigue el usuario con la ejecución de una tarea, así como la manera en que actualmente lo lleva a cabo y las acciones que toma cuando se le presentan situaciones inesperadas dan las pautas para comprender el funcionamiento del proceso e identificar los puntos fuertes y débiles sobre los cuales se crearán las oportunidades para desarrollar el producto y hacer más eficiente el procedimiento.

La definición de las necesidades de información del usuario consiste en determinar los *ítems* de información a partir de la percepción del usuario, para lo cual se debe realizar una dinámica de trabajo (fig. 3.1) que incluye el perfil de usuario y el tamaño de la muestra que entrevistará con el principal objetivo de investigar ¿de qué debe informar la página?, ¿qué es lo que desea conocer el usuario sobre el tema?, ¿qué espera encontrar? (Corrales, 1998).

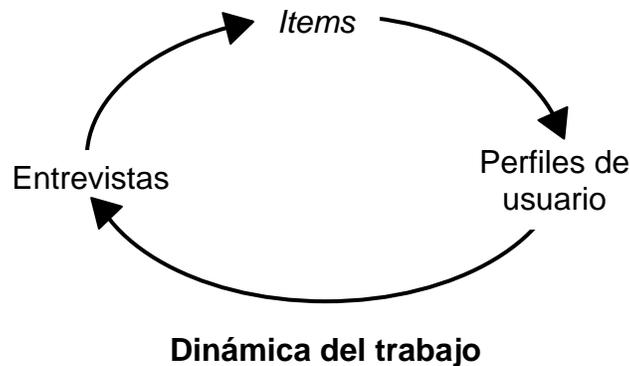


Figura 3.1 Dinámica para definir las necesidades de información del usuario, (Fuente: Corrales, 1998)

En cuanto a la definición de la estructura de información implica la clasificación de los *ítems* en base a sus semejanzas o clase, para posteriormente analizar cada grupo y asignarles un valor de acuerdo a la frecuencia en que aparecen en los diversos grupos. Así teniendo los *ítems* ya organizados y valorados, los usuarios asignan un nombre que identifique a cada grupo de tal modo que con dichos nombres se crea la estructura de navegación o menú.

El proceso de diseño en paralelo (fig. 3.2) es donde varios diseñadores trabajan de forma independiente propuestas para la interfaz, de tal manera que se puedan analizar varias alternativas e integrar de ellas un solo enfoque que se desarrollará más a detalle (Nielsen, 1994).

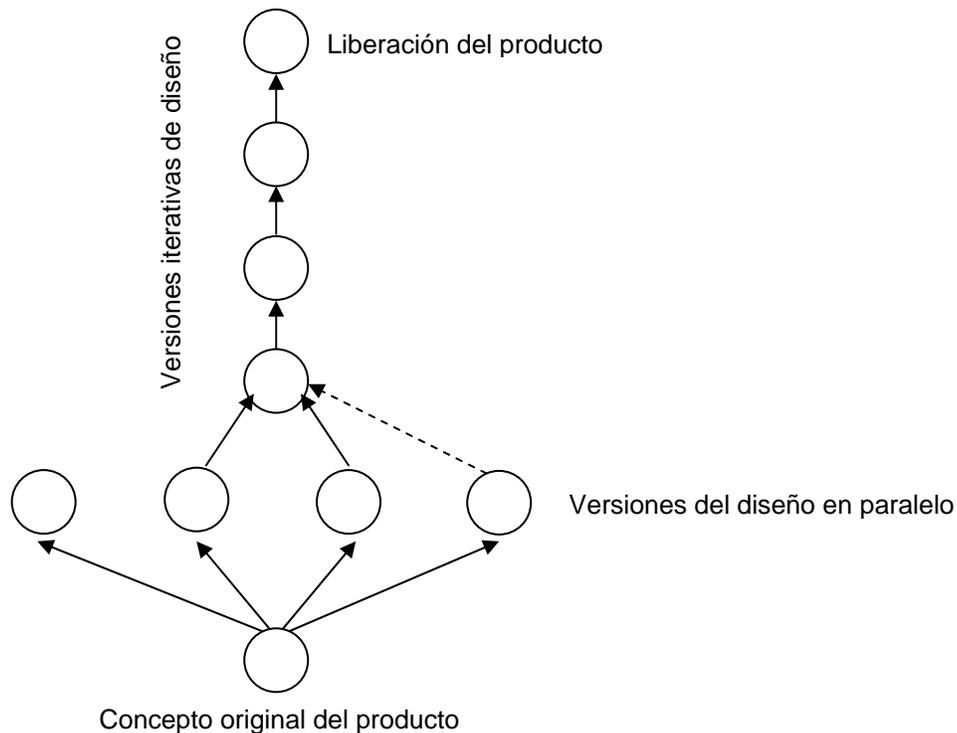


Figura 3.2 Relación entre el diseño paralelo e iterativo, (Fuente: Nielsen, 1994)

Debido a que es imposible conocer perfectamente bien al usuario como para responder a las dudas que se presentan a lo largo del proceso de diseño, Nielsen (1994) recomienda apoyarse de un grupo de usuarios representativos en lugar que los diseñadores supongan la manera de resolverlo. La participación de los usuarios dará la oportunidad de que surjan preguntas que muchas veces el diseñador ni si quiera había considerado, pero no hay que olvidar que ellos no son diseñadores y que sus opiniones sobre los diseños propuestos son muy valiosas ya que en base a su experiencia pueden orientarnos si es que va a funcionar en la práctica o si no le gusta. Es conveniente no preguntarle sobre lo que quiere que se incluya en el diseño, ya que con frecuencia no lo saben y algunas veces no saben ni lo que necesitan o cuáles son las posibilidades.

La fase de definición de iconografía y simbología comprende el diseño de íconos alusivos a los grupos en que se clasificó la información, los cuales son probados por usuarios potenciales para evaluar la representación y la función atribuida a través de un instrumento (fig. 3.3) donde se muestra el icono a evaluar para que el usuario registre lo que desde su punto de viste sugieren y posteriormente el diseñador registrará la función atribuida al icono.

Los resultados de la evaluación permitirán determinas qué íconos se ajustan más a las percepciones atribuidas por el usuario y cuáles es necesario rediseñar.

ICONO	LO QUE SUGIERE	LO QUE SE LE ATRIBUYE
		
		
		

Figura 3.3 Instrumento de evaluación de iconografía, (Fuente: Corrales, 1998)

La importancia del prototipo deriva de que no es necesario realizar la implementación del producto en base a un diseño temprano de la interfaz, ya que evaluaciones de la usabilidad del prototipo pueden ser desarrolladas de manera más rápida y a menor costo, dando la oportunidad de modificarse tantas veces sea necesario hasta conseguir una mejor concepción de la interfaz del usuario (Nielsen, 1994).

La prueba de usabilidad del prototipo consiste en la integración de la estructura de la información e iconografía que son presentadas impresas tal cual quedaría en la página Web a los usuarios potenciales con objeto de evaluar su usabilidad. La figura 2.4 muestra el proceso completo de ingeniería de usabilidad.

3.5 Usabilidad en sitios Web para niños

En el mundo de Internet hoy en día el grupo de usuarios representados por niños ha ido incrementándose continuamente, haciendo a este mercado un blanco atractivo para los proveedores de sitios Web infantiles cuyo contenido es principalmente educativo o de entretenimiento, con el objetivo que desde a temprana edad los niños desarrollen su lealtad hacia determinados productos (Nielsen, 2002).

Demner (2001) opina que a pesar de la abundancia de los sitios Web infantiles, poco se sabe sobre cómo es que los niños los usan y los principios de diseño que se deban seguir para construir interfaces fáciles de utilizar por ellos, y debido a la extensiva presencia de estos usuarios en Internet, se vuelve un reto y

oportunidad para los diseñadores Web e investigadores. Contempla que para realizar un diseño Web usable para niños lo primero que se debe realizar, al igual que para cualquier otra audiencia, es un análisis del usuario y sus tareas, así como hacer una clasificación en base a sus edades ya que es prácticamente imposible que un mismo diseño funcione de igual manera para un niño de 5 años que para uno de 11 años.

La tabla 3.3 muestra algunos lineamientos propuestos por Demner (2001) sobre lo que se debe hacer y lo que no se debe hacer al diseñar sitios Web infantiles.

Tabla 3.3 Lineamientos para el diseño de sitios Web infantiles, (Fuente: Demner, 2001)

Lo que “SI” se debe hacer para diseñar sitios Web infantiles	Lo que “NO” se debe hacer para diseñar sitios Web infantiles
1. Conocer la audiencia objetivo a través de la definición de rangos de edad.	1. No tema tratar sobre temas complicados, no sea condescendiente ni aburrido
2. Incluir interacción, así como la oportunidad de personalizar el sitio.	2. Emplee metáforas de diseño cansadas, sino íconos claros y directos, así como nombres obvios para la navegación.
3. Sea cuidadoso con la información privada y asegúrese de comunicar al niño y a sus padres la información que necesita recolectar y porque.	3. No descuide el contenido, presente información de calidad actualizada.
4. Realice pruebas con niños, para lo cual deberá seleccionar un grupo representativo y pedirles que realicen una actividad o simplemente observar como interactúa con la interfaz.	4. Inicie el trabajo aunque le gusten los niños.
5. Use personajes para acompañar información y hacerla ver fácil y divertida de aprender.	5. No olvide verificar otro material para niños.

Algunos ejemplos de sitios de entretenimiento educativo para niños son Funschool.com (fig. 3.4) y Funbrain.com. A menudo los gráficos parecen ser la prioridad de los diseñadores, pero cierto es que la claridad de la navegación y retroalimentación son elementos a los que los niños atribuyen gran importancia.



Figura 3.4 Sitio Web Funschool.com, (Fuente: <http://funschool.com>)

3.5.1 Problemas de usabilidad para los niños

La habilidad de un sitio Web para satisfacer y estimular las necesidades de sus usuarios depende en gran medida de su grado de usabilidad, por lo que la falta de principios en el diseño de los sitios Web infantiles, han ocasionado problemas de usabilidad en los niños. Estudios realizados por Nielsen (2002) han encontrado que los niños son incapaces de superar tales problemas derivados de la combinación del bajo nivel de usabilidad en la interfaz y la falta de paciencia del niño ante la complejidad, concluyendo en el abandono del sitio Web.

Los problemas de usabilidad más comunes en las interfaces Web son las siguientes (Brinck, Gergle y Word, 2002; Nielsen, 2002):

- Problemas de percepción humana.

Los cuales se presentan cuando el diseño de las páginas Web se basa en la estructura física de almacenamiento de la información en vez de diseñarlas de tal manera que la información satisfaga las necesidades del usuario. Tal situación hace que el mantenimiento de la página sea eficiente, pero en cambio el desempeño del usuario al ejecutar una actividad será más lento y la probabilidad de error más alta.

Otro de los problemas que surgen en este aspecto es cuando el estilo artístico del diseñador Web se sobrepone a los principios de usabilidad y la deficiente organización de los elementos de navegación distraen la atención del usuario al preocuparse más por el manejo de interfaz.

- Navegación.

La desorientación en la navegación es una de las principales causas de frustración en los usuarios Web. Las preguntas que ellos se hacen mientras navegan es ¿dónde estoy ahora?, ¿cómo llego a donde quiero ir? y ¿hacia donde me dirige?

Los problemas de navegación se derivan del empleo de vínculos ambiguos que causan que el usuario vaya a la página equivocada, por ejemplo cuando son usadas vínculos que dicen: “regresar”, el usuario no sabe con certeza hacia donde lo va a regresar, la información está incompleta. Otras de las inconsistencias se presenta donde un mismo destino es referenciado de diferentes maneras, causando que el usuario visite una página repetidamente porque no sabía que ya antes había estado ahí.

Un factor más que ocasiona los problemas de navegación es la falta de elementos estandarizados que sean fácilmente identificables para hacer clic, provocando que el usuario pase desapercibidos contenidos del sitio al no haber identificado el vínculo que lo llevara a él. Los estándares de navegación señalan que para que un gráfico sea navegable debe ser identificado con 3D, apariencia de relieve, animación o cualquier otra alteración visual que lo identifique cuando el cursor pase por encima de él.

- Memoria humana.

Existen tres elementos principales de la memoria humana que se deben considerar para el diseño Web.

- 1) Si muchos elementos deben ser recordados, lo más probable es que al menos uno se olvide.

- 2) Mientras más largo sea el tiempo en que un elemento debe ser recordado, mayor será la posibilidad de que se olvide.
- 3) Mientras más grande sea la similitud entre los elementos que se deban recordar, mayor será la probabilidad de confusión entre ellos.

Con lo anterior se manifiesta que los sitios Web causan problemas al usuario donde se hace necesario que recuerde información de una página a otra.

3.5.2 Escritura y contenidos apropiados

La importancia de un texto en la Web radica en tener la función de transmitir el contenido de un sitio al usuario de manera eficiente, es decir, diseñar un texto usable cuyos objetivos sean situar al lector en contexto y orientarlo e informarlo.

Se debe escribir de tal manera que sea una ayuda para el usuario durante su navegación por el sitio Web, así como para proporcionarle información suficiente en la toma de sus decisiones, siendo necesario para ello estructurar la información en el orden en que lo espera encontrar e indicarle en primera instancia cuales son las opciones que están disponibles (Brink, Gergley y Word, 2002).

Investigaciones llevadas a cabo por Morkes y Nielsen (1997) han demostrado que son raras las veces en que los usuarios leen detenidamente una página Web palabra por palabra, sino que se limitan a darle un vistazo recogiendo las palabras clave y oraciones que le son relevantes. El resultado de la investigación fue que el 79% de los usuarios siempre le dan un vistazo a las páginas y sólo el 16% hace una lectura completa.

Existen lineamientos propuestos por varios autores para la elaboración de textos usables para la Web que incrementen la credibilidad y calidad del contenido.

- Textos cortos.

La lectura de textos desde la pantalla de una computadora no es cómoda a la vista del usuario y resulta en un 25% más lento a diferencia de un medio impreso, razón por la cual los párrafos de texto en la Web deben ser breves y manejar una sola idea a la vez, ya que de lo contrario dificultan la lectura y lo más probable es que abandonen el sitio (Nielsen, 1997; Emergia, n.d.).

- Textos para consultas rápidas.

Dada la dificultad que representa para el usuario la lectura desde una pantalla y a su impaciencia por encontrar rápidamente la información que busca, es conveniente presentar sólo la información más importante y la idea principal del contenido en las primeras líneas de cada página, de tal manera que se le facilite al usuario echar un vistazo a los titulares y enlaces más que leer el texto completo (Nielsen, 1997; Emergia, n.d.).

- Estructura de hipertexto.

Es importante que a pesar de manejar textos cortos no se pierda la calidad y profundidad del contenido, pudiéndose lograr a través de la división de la información en múltiples nodos conectados por vínculos de hipertexto de forma tal que el contenido detallado o aquella que interesa a una minoría de lectores, se presente en las subsecuentes páginas, pero siempre cuidando que los bloques en que fue dividida la información sea coherente y cada uno trate un tema en específico para que así el usuario pueda seleccionar el de su interés (Nielsen, 1997).

- Proveer información útil.

La mayoría de la gente que navega por Internet en busca de información es porque la va a emplear para un fin en específico, por lo que es elemental que los lectores encuentren en el sitio información útil para ellos (Will-Harris, 2000).

- Ser preciso y conciso.

Debido a que los usuarios necesitan la información de un sitio para ejecutar sus actividades no es recomendable darles solamente pistas, sino toda la información que requiera para actuar en ese momento, expresando el mensaje del contenido lo más rápido posible debido a que no se dispone de mucho tiempo (Will-Harris, 2000).

- Mantenga un estilo de pirámide invertida.

Consiste en escribir al principio del texto la idea principal o conclusión con objeto de atraer el interés del usuario y posteriormente continuar con los razonamientos generales que sustentan el argumento. Lo que se pretende con esta técnica es que a pesar de que el usuario no termine de leer hasta el final el contenido, haya captado lo más importante de la argumentación (Romero, 2001).

- Ofrezca enlaces a otras páginas para la variedad de audiencias.

Es importante proporcionar vínculos a información relacionada con el tema que se esté tratando en un sitio para las personas que estén interesadas en profundizar su investigación; es un valor agregado que se le da a la audiencia y muestra de confianza que se tiene en la calidad de los propios contenidos (Emergia, n.d.).

3.5.3 Diferencias de usabilidad entre usuarios niños y adultos

Nielsen (2002) sostiene que la diferencia que se da entre niños y adultos en cuanto a ambientes Web se refiere se debe principalmente a la diferencia de sus actividades. Los fines de un niño en Internet son principalmente de entretenimiento, educativo y para comunicarse, mientras que el adulto la emplea generalmente con fines laborales, ejecución de sus tareas y también de comunicación. Cada grupo de usuarios tienen habilidades, preferencias y necesidades diferentes como se muestra en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 La diferencia en diseño Web para niños y adultos, (Fuente: Nielsen, 2005)

	Animación y efectos de sonido	Hipervínculos	Publicidad	Desplazamiento con <i>scroll</i>	Lectura
Niños					
Adultos					

 → Agradable, interesante, atractivo o que el usuario se puede adaptar.

 → El usuario puede hacerlo hasta cierto grado, pero puede llegar a ser problemático.

 → Al usuario le disgusta o lo encuentra difícil de operar.

Los diseños con muchos colores, contenidos divertidos, efectos multimedia, textos planos y de navegación sencilla son los más solicitados por los pequeños, debido a que su capacidad de lectura es menor que la de un adulto y aunado a su bajo nivel de paciencia y capacidad de atención, los hacen buscar estímulos constantes. En cambio los adultos son más habilidosos en los sitios con mayor contenido y a diferencia de los niños no les agrada ser interrumpidos por elementos innecesarios (García, n.d.).

3.5.4 Lineamientos para la visualización de hipervínculos

Los vínculos son parte fundamental del hipertexto, conectan las páginas de un sitio permitiéndole al usuario desplazarse por el contenido. El dilema al que se enfrentan los diseñadores para representar los vínculos textuales de una manera que sea visible al usuario sin distraerlo data desde hace varios años y a pesar de que el texto coloreado en la Web se considera un error, es algo a lo que los usuarios ya están acostumbrados y se ha considerado como un estándar (Bernstein, 1997).

Con la finalidad de mejorar la usabilidad de un sitio Web se han creado lineamientos para facilitar al usuario la navegación a través de vínculos textuales (Nielsen, 2000, 2004).

- El colorear y subrayar de manera estandarizada los textos que son vínculos en todo el sitio, permitirá al usuario detectarlos con facilidad sin tratar de adivinar a donde pueden hacer clic.
- En algunas ocasiones no es indispensable subrayar el vínculo textual, como por ejemplo, si ese fuera el caso del área de navegación del menú izquierdo, la cual es ampliamente reconocida por los usuarios al ser representada en forma de lista y con un fondo diferente al área que presenta el contenido. Aún así hay excepciones cuando los usuarios presentan problemas de baja visión o ceguera a ciertos colores, en cuyo caso será recomendable subrayar todos los vínculos textuales a pesar de que se encuentren en el área de menú izquierdo o si los colores empleados ahí son rojos o verdes.
- Reserve el subrayado únicamente para los vínculos textuales, ya que este estilo hace intuir al usuario que puede hacer clic y ejecutará determinada acción. Si maneja el subrayado para otros textos que no son navegables el usuario se sentirá confundido y decepcionado.
- Ayude al usuario a ubicarlo en que lugares ya ha estado y cuales le falta por visitar dentro del sitio empleando diferentes colores para cada caso. En los vínculos que aun no se han visitado es conveniente emplear colores brillantes y vivos que llamen la atención del usuario, mientras que para los que ya han sido visitados lo mejor es emplear un color más apagado que refleje la sensación de que ya ha sido usado. Para que se mantenga la relación es recomendable que ambos colores sean variantes, de lo contrario el usuario no podrá distinguir, aunque sean diferentes colores, en cual ya ha estado.
- El color azul es el que mejor transmite la idea de hacer clic en un texto, razón por la que no se recomienda utilizar este color en cualquier otro texto que no sea un vínculo.
- Varios vínculos textuales no deben ser colocados muy juntos unos de otros, ni se deberán emplear textos cortos, ya que a los usuarios con problemas motrices o poca precisión les será difícil su selección. Sólo en caso que el

vínculo esté dirigido a una minoría de usuario se podrá colocar en un segundo plano como por ejemplo la información de *copyright*.

- Los textos del vínculo deben ser descriptivos y evitar ambigüedades, deben darle al usuario idea de que es lo que hacen o hacia donde lo llevará, debe proporcionar información útil pero que no sea redundante; así también no es recomendable que se extienda más de una línea ya que da la apariencia de tratarse de varios vínculos.

La administración de los vínculos es parte esencial para el funcionamiento usable de un sitio Web, los vínculos rotos son señales de falta de mantenimiento o del poco profesionalismo del proveedor de la información. Existen muchas razones por las que se pueden romper los vínculos como es que el sitio haya sido dado de baja, falta de mantenimiento o cambios constantes en la arquitectura de la información del sitio. Es por esto que el administrador del sitio puede auxiliarse de software que le ayude a validar la integridad de los vínculos periódicamente (McGovern, 2001).

3.5.5 Tipografía recomendada para los niños en la Web

La influencia de la tecnología en los niños los ha llevado a pasar más tiempo frente a una computadora para realizar sus actividades escolares y de entretenimiento, por lo que tienen que leer grandes cantidades de información desde la pantalla de la computadora. La tipografía tiene la función de comunicación tanto verbal como visual y dependiendo de la calidad de ésta será que el usuario absorba el contenido de la página (Lynch y Horton, 2004).

Bernard, Mills, Frank y McKown, (2004) han realizado estudios sobre las fuentes y tamaños tipográficos que son más agradables y cómodos a la vista de los niños desde una pantalla de computadora. Tales estudios probaron 4 tipos de fuentes en tamaño 12 y 14 puntos cada una, como se muestra en la tabla 3.5, aplicadas a 27 participantes entre 9 y 11 años. A los participantes se les pidió que leyeran ocho pasajes con diferentes combinaciones de tipografía y tamaño. Al finalizar la lectura de cada pasaje, contestaban un cuestionario de legibilidad donde se les preguntaba si el texto era fácil de leer, la rapidez con que lo pudo leer, si era agradable a su vista y si le gustaría que los libros escolares fuesen escritos con esa tipografía y tamaño. Los resultados que obtuvieron del estudio (fig. 3.5) fue que el tipo de fuente preferida por los niños es la *Comic Sans MS* tanto en tamaño de 14 o 12 puntos, así como la *Arial* en 14 puntos, les resultan más agradables, fáciles y rápidas de leer.

Tabla 3.5 Fuentes y tamaños estudiados, (Fuente: Bernard, Mills, Frank y McKown, 2004)

12 - puntos	14 - puntos
Times New Roman	Times New Roman
Courier New	Courier New
Arial	Arial
Comic Sans MS	Comic Sans MS

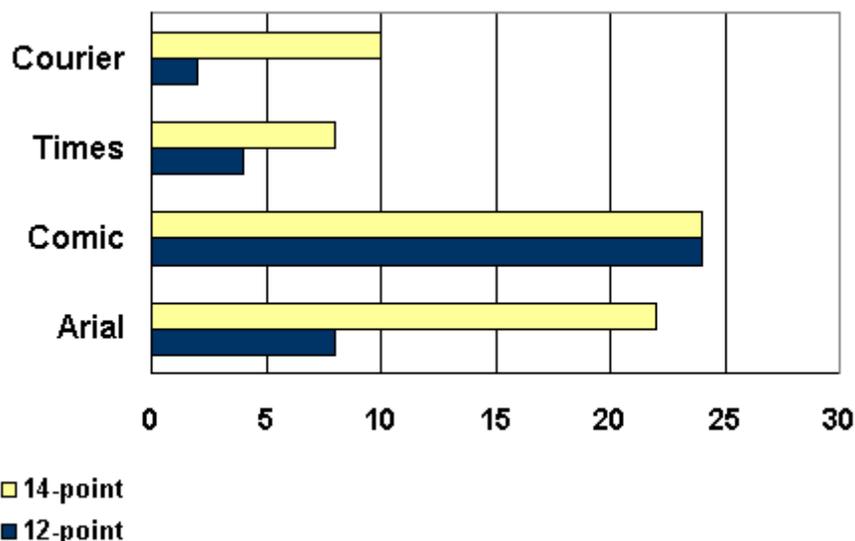


Figura 3.5 Porcentaje en que cada fuente fue elegida como la primera o segunda opción de preferencia, (Fuente: Bernard, Mills, Frank y McKown, 2004)

Cuando es necesario hacer sobresalir un determinado texto es recomendable aplicarle un efecto para darle énfasis o hacerlo más atractivo a la vista, para ello es conveniente considerar que el estilo **Negrita** y las letras MAYÚSCULAS aplicadas a grandes cantidades de texto, disminuyen la velocidad de lectura, por lo que sólo deben emplearse en casos especiales donde sea primordial captar la atención del usuario. El estilo subrayado es preferible conservarlos exclusivamente para los hipervínculos y las *itálicas* para realzar el énfasis del texto, aunque se recomienda su aplicación en fuentes de tamaño grande y para lograr una mejor legibilidad lo mejor será emplear fondos claros y textos oscuros para no estresar la vista del usuario (Brinck, Gergle y Wood, 2002; Nielsen, 2002).

3.6 Método para el diseño de un sitio Web usable

Los métodos de usabilidad se pueden entender como la técnica a seguir para el diseño de un sitio Web desde la perspectiva del usuario, la cual incluye la definición de la audiencia a la que irá dirigido, el entendimiento de sus necesidades y la manera en que quieren que la interfaz trabaje. En sí, lo que se busca lograr es un diseño centrado en el usuario (Brinck, Gergle y Word, 2002; Nielsen, 2002). Los pasos involucrados en el diseño de un sitio Web usable desde la planeación hasta el mantenimiento se describen a continuación.

3.6.1 Planeación del sitio Web

La planeación es una etapa crítica en donde se debe definir el objetivo y metas que se buscan lograr a través del sitio, iniciando la recolección y análisis de información necesaria para justificar el proyecto, así como la definición del alcance del contenido, los recursos tecnológicos y de información para satisfacer las expectativas de los usuarios (Lynch y Horton, 2004).

Lo primero que se debe hacer en esta etapa es reunirse con todo el personal que estará involucrado en la creación del sitio, como es el administrador del proyecto, diseñadores, desarrolladores de contenido, programadores y usuarios, a fin de establecer los objetivos del sitios y que todo el equipo tenga la misma visión de hacia donde se dirigirán. Es necesario que los objetivos del sitio estén relacionados con las metas de la organización que lo promueve, así como también deberán ser medibles a fin de facilitar su control pudiéndolo hacer a través de preguntas como: ¿cómo saber si el sitio es exitoso? (cuantitativamente) y ¿cuáles son las consecuencias si no es exitoso?

Durante esta etapa seleccione al tipo de usuarios que quiera atraer al sitio Web, en donde sería útil realizar una lista de ellos y clasificarlos por edades, género, zonas geográficas o cualquier otra característica que lo oriente sobre el contenido a incluir y la manera de organizarlo; manteniendo tales características presentes a lo largo de todo el proceso de diseño implica involucrarlo en todo el proceso y lograr así un diseño centrado en él, que es la principal actividad de usabilidad en la consecución del éxito del sitio. De igual importancia es la definición de diversos escenarios, cuyo papel fundamental en la etapa de planeación es ayudar a determinar bajo que circunstancias un usuario visitará el sitio Web (Usability.gov, 2004).

Al término de esta etapa se obtendrá una visión general de lo que comprenderá el proyecto, facilitando su estructuración y si se llegan a los objetivos y metas planteados, se tendrá como resultados un sitio Web usable que satisfice las necesidades y expectativas de la audiencia a la que va dirigido.

3.6.2 Recolección de información de los usuarios

El objetivo de esta etapa es obtener las bases para el diseño del sitio Web que sea funcional para los usuarios, basándose en el análisis de sus necesidades obtenidas de la información que sobre ellos se recolecte.

Para conocer al usuario desde su contexto es necesario trabajar en conjunto con él involucrándolo en el proceso, es decir, hacerlo compañero de diseño, que nos ayude a comprender sus necesidades, su manera de pensar, expectativas y nos informe sobre su nivel de conocimiento y experiencias, para que se pueda plasmar en el diseño de la interfaz.

Muchas son las técnicas que se han desarrollado para obtener de los usuarios información útil que ayuden a plantear escenarios realistas antes de diseñar el sitio Web. Las siguientes son algunas de las técnicas representativas (Brinck, Gergle y Wood, 2002; Usability.gov, 2004).

- Encuestas: Es uno de los métodos con los que los usuarios están más familiarizados por su difundida aplicación, son particularmente eficientes cuando se trata de recolectar información sobre temas que están muy bien definidos y son fáciles de categorizar. Se pueden enfocar en preguntas que resulten los dilemas de diseño que con frecuencia se presentan, ayudando así al diseñador en la toma de decisiones. Este método puede estar dirigido a aspectos demográficos como edades, género, educación, profesión, nacionalidad y habilidades computacionales, dando la pauta para la definición de la audiencia al que estará dirigido el sitio. Otras encuestas también se aplican con la finalidad de recabar información sobre las necesidades y preferencias de los usuarios, así como del impacto del diseño. La estructura de respuesta en este método puede ser a través de respuestas libres, de opción múltiple, *checkboxes* y *checklists*. En caso de que emplee encuestas en línea asegúrese de que sea lo suficientemente sencillo y breve de responder, preferentemente no más de 10 preguntas abiertas y/o cerradas, que no le tome al usuario contestarlo más de 5 o 10 minutos.
- Entrevistas contextuales: Consiste en observar y escuchar al usuario mientras trabaja en su ambiente natural y con la tecnología a la que tiene acceso para

ejecutar sus actividades. A través de ella se obtienen resultados más realistas ya que no se influye en el usuario al no ser impuesto ningún escenario, es de carácter informal y por lo general el investigador hace preguntas que le ayuden a mejorar el entendimiento de lo que hace el usuario y como piensa, obteniendo resultados cualitativos más que cuantitativos.

- Grupos enfocados (*focus groups*): Consiste en un debate moderado entre 8 u 12 usuarios potenciales del sitio, con una duración de 2 horas aproximadamente, en donde se tratan temas expuestos por el investigador. Es útil para obtener información subjetiva sobre las reacciones de los usuarios a los diseños, sus actitudes, opiniones y deseos. Su principal ventaja es que una persona propone una idea, otra desarrolla esa idea y el entrevistador puede profundizar la investigación en temas expuestos por los usuarios que no había considerado. A diferencia de las entrevistas contextuales, en los grupos enfocados sólo es posible analizar las reacciones de los usuarios ante prototipos de diseño, que se va enriqueciendo con las opiniones de los demás participantes.
- Pruebas tempranas de usabilidad: Es un método de aplicación rápida y económica que revela lo que realmente hace el usuario. Es más significativo que lo que se puede obtener a través de entrevistas o grupos enfocados, ya que la mayoría de las veces lo que dice el usuario que hace y lo que realmente hace es diferente, debido a que suele omitir pasos que realiza automáticamente sin percatarse de ellos. Por lo que si ya se tiene un sitio Web desarrollado será más sencillo determinar que es lo que funciona bien para los usuarios y lo que es necesario mejorar, proporciona las pautas sobre lo que debemos mantener, lo que es necesario cambiar de manera que evitemos los mismo errores de diseño. En caso de que no se tenga un sitio Web propio cabe la posibilidad de realizar las pruebas con sitio de propósitos similares. Este método es más informativo, y nos permite analizar lo que el usuario hace y cómo lo hace.

3.6.3 Prototipos

Un prototipo es un modelo rústico o bosquejo que se construye para llevar a cabo estudios de un sitio Web que por lo general sólo incluye la página principal y algunas de sus páginas más representativas. Permite la investigación detallada de cierto aspecto del sitio a través de pruebas de usabilidad sin tener que esperar que esté disponible en su totalidad, dando la posibilidad de detectar oportunamente problemas en el diseño y estructura, en donde los cambios pueden ser aplicados rápidamente y asegurar que el sitio satisface las necesidades del

usuario antes de invertir mucho tiempo, dinero y esfuerzo en su construcción (Usability.gov, 2004).

Existen diversos tipos de prototipos como las historietas (*storyboards*), y *wireframes* que son aplicables a proyectos no muy complejos de sitios Web que no requieran la prueba de algoritmos (Brinck, Gergle y Wood, 2002).

- Historietas (*storyboards*): son secuencias de imágenes de pantallas (fig. 3.6) que describe la funcionalidad básica de un proceso y se enfocan en las posibles acciones que el usuario lleva a cabo en el sitio Web. Este método es más laborioso dada la cantidad de pantallas que deben ser creadas captando su principal funcionalidad a través de un medio impreso o con la ayuda de un software de presentación como *Microsoft PowerPoint*.

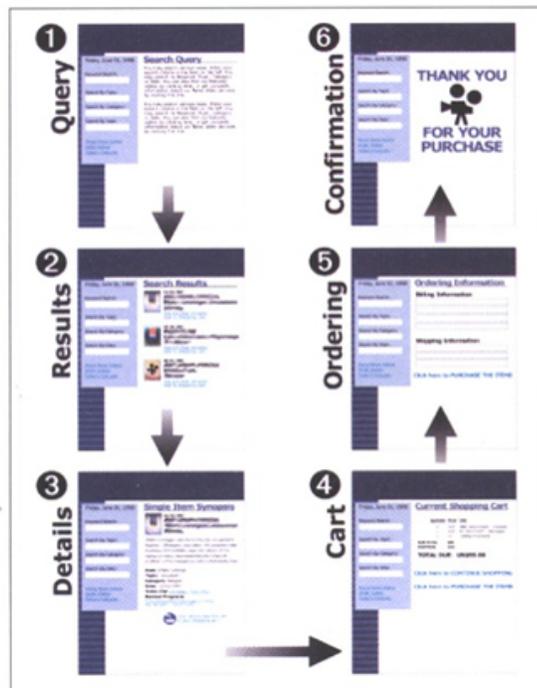


Figura 3.6 Ejemplo de *storyboard*, (Fuente: Brinck, Gergle y Wood, 2002)

- *Wireframes*: se enfocan en la estructura, alcance y detalle de los procesos de un sitio Web, que por lo general son páginas HTML sencillas con un mínimo de información y vínculos, que pueden ser diseñadas a través de paquetes como *Macromedia Dreamweaver* (fig. 3.7). Este método es efectivo para probar la navegación y estructura del sitio, así como el nombre de las etiquetas, categorización del contenido, funcionalidad y patrones. Sus principales ventajas es que resuelve incertidumbres relacionadas con la secuencia de operaciones, funcionalidad y *look and feel*. Se recomienda para hacer pruebas de usuario en interacción con la interfaz a fin de pulir el diseño.

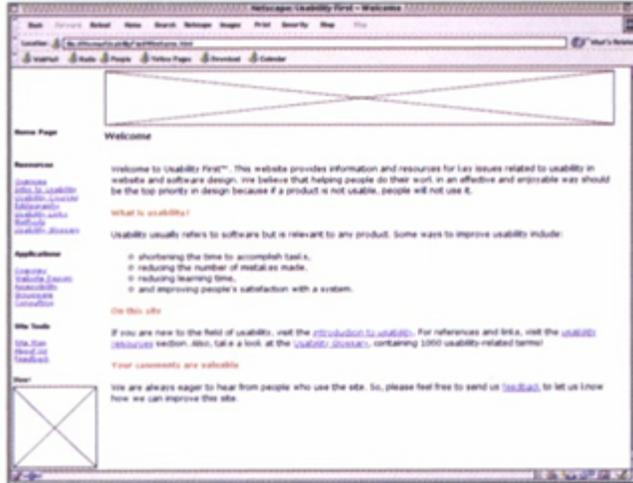


Figura 3.7 Ejemplo de *wireframe*, (Fuente: Brinck, Gergle y Wood, 2002)

3.6.4 Desarrollo de contenido

La finalidad que persigue un usuario al visitar un sitio Web es para acceder a su información, y del diseño y su estructuración depende la facilidad con que pueda interpretarla y hacer uso de ella.

Estudios de usabilidad indican que cuando un usuario llega a una página nueva, se enfocan inmediatamente en el área principal de contenido y analiza los títulos para conocer el tema que trata; en caso de que el contenido no sea de su interés revisará el área de navegación en busca de otros lugares donde ir (Nielsen, 2000).

El escribir adecuadamente para la Web implica incluir la información que el usuario quiera y necesite, obteniéndola a través de pruebas de usabilidad, es decir, el contenido debe ser relevante para ellos no sólo para el diseñador del sitio, es preciso cuidar también que sea escrita de acuerdo a las reglas gramaticales, ya que esto impacta en la calidad del contenido y en el profesionalismo del sitio.

Una de las mejores prácticas para organizar el contenido de una manera eficiente es a través de secciones de información, que se lleva a cabo en diferentes niveles de manera que se facilite su manejo para el lector. Aquel texto que no está dividido en secciones, se hace muy denso al usuario y en la mayoría de las ocasiones no lo motiva a leerlo; en cambio, si a cada secciones se le añade un encabezado descriptivo del tema que trata, resultará más interesante al lector,

permitiéndole seleccionar sólo aquellas secciones de su interés (Usability.gov, 2004).

Es importante que el contenido no únicamente sea texto, sino que sea complementado con tablas, gráficas, imágenes y ejemplos alusivos al tema, que sean de utilidad y ayuden a esclarecer la temática y no sólo emplearlas por el hecho de que adornen el contenido.

3.6.5 Pruebas de usabilidad con niños

Las pruebas de usabilidad son métodos para identificar los puntos débiles y los acertados a través de la interacción del usuario con un prototipo o el sitio terminado, mientras el investigador toma nota de lo que observa y escucha las reacciones del usuario durante la sesión. Algunas de las preguntas a las que se busca responder con estas pruebas son (Usability.gov, 2004):

- ¿El usuario completó la tarea exitosamente?
- ¿Qué tan rápido pudo ejecutar la tarea?
- ¿Se sintió satisfecho con el tiempo que le tomó concluirla?
- ¿Cuáles son los patrones de comportamiento durante su interacción con la interfaz?
- ¿Cuáles fueron los errores que cometió?
- ¿Qué le resultó confuso o difícil?
- ¿Qué le gustaría incluir en el sitio para mejorarlo?

Haakenson (2001) considera que cuatro son los tipos principales en que se pueden clasificar las pruebas de usabilidad de acuerdo al objetivo que se pretenda lograr con sus resultados.

- Evaluaciones formativas. Realizadas al principio del proyecto con la finalidad de guiar el desarrollo del diseño.
- Evaluaciones finales. Realizadas cuando el proyecto está terminado y cuyos resultados servirán para desarrollar versiones mejoradas.
- Evaluaciones comparativas. Donde se analizan dos formas o diseños diferentes de presentar la misma información.
- Análisis de protocolo. Consiste en que el usuario realice la técnica de pensar en voz alta durante su interacción con el sitio o retrospectivamente.

Mucho es lo que se conoce sobre las pruebas de usabilidad, pero cuando estas implican la participación de niños será necesario darles un trato diferente a los de un adulto y tener en cuenta algunos lineamientos para maximizar la

información que se puede obtener mientras se realizan pruebas de usabilidad con ellos, como los desarrollados por Hanna, Risdén y Alexander (1997), tabla 3.6.

Tabla 3.6 Lineamientos para pruebas de usabilidad con niños,
(Fuente: Hanna, Risdén y Alexander, 1997)

Edades	Lineamientos para las pruebas de usabilidad con niños
2 a 5 años	A esta edad durante las pruebas se les debe permitir explorar la interfaz con libertad y guiados por sus intereses, ya que no son capaces de seguir instrucciones. Mostrarán interés en mostrarle al investigador lo que son capaces de hacer con la computadora de manera independiente. Las evaluaciones se deberán basar en las observaciones de su comportamiento, como suspiros, sonrisas o deslizamientos debajo de la mesa, ya que les es difícil expresar en palabras lo que les gustó y lo que no.
6 a 10 años	Gracias a la experiencia que los niños adquieren durante la escuela, son capaces de mantenerse en un solo lugar y seguir las instrucciones de un adulto, podrán responder a preguntas específicas y estarán dispuestos a trabajar con la computadora y hacer críticas de la interfaz a pesar de que se muestran algo tímidos al dar sus explicaciones.
11 a 14 años	A esta edad es muy fácil su participación durante las pruebas de usabilidad, expresan con claridad sus opiniones y pueden ejecutar tareas específicas dirigidas por un adulto e incluso realizar la técnica de pensar en voz alta. También es recomendable que se les permita la libre exploración del sitio antes de iniciar las pruebas.

Las pruebas de usabilidad permiten al investigador analizar la funcionalidad de un producto desde la perspectiva del niño, lo cual representa una retroalimentación invaluable debido a que ningún otro adulto es capaz de tomar en cuenta todos los elementos claves que hacen que un niño se sienta cómodo con un producto.

3.6.6 Mantenimiento del sitio Web

Una vez que un sitio Web se ha levantado y dado a conocer al público es vital darle atención continua, asegurándose que todos sus vínculos exteriores funcionen correctamente y en caso de que hayan expirado cambiarlos por aquellos de fines similares, es necesario actualizar la información, sustituyéndola o

añadiendo aquella de última hora, pero siempre procurando seguir los estándares para unificar el diseño del sitio (Lynch y Horton, 2004).

En ocasiones es necesario un rediseño de la interfaz debido a que las necesidades y expectativas del usuario cambian al igual que la tecnología, pero hay que considerar que no es conveniente efectuar cambios frecuentemente ni que sean muy dramáticos, sino graduales, lo mejor es hacer saber al usuario los cambios antes que sean aplicados (Usability.gov, 2004).

Al darle mantenimiento al sitio el usuario percibirá que se le brinda un servicio de calidad, habiendo detrás un responsable por su adecuado funcionamiento que esté al pendiente de sus necesidades, el usuario nunca se debe sentir sólo y olvidado, de lo contrario buscará otro lugar donde lo atiendan mejor y hacerlo regresar será muy difícil.

Conclusión

Los usuarios en el entorno de Internet son guiados por su necesidad de alcanzar sus metas de manera simple, siendo muy poco tolerantes ante cualquier situación que le dificulte realizar sus objetivos, por lo que la finalidad de la usabilidad Web es permitirle alcanzar sus metas exitosamente lo más rápido posible, además de cubrir ciertos requisitos como es el contenido de calidad, así como transparencia e intuición de su manejo para incrementar su productividad mientras interactúa con la interfaz.

Los sitios Web usables están centrados en el usuario, son sencillos de navegar, transmiten la información y conocimiento que solamente es relevante para los usuarios a los que pretende llegar y que satisfagan sus necesidades. Su éxito se verá reflejado no en la cantidad de usuarios que lo visiten, sino en aquellos que infunda lealtad gracias a su calidad.

Capítulo 4. Tecnología para niños

Introducción

Las Tecnologías de Información han transformado la manera en que la sociedad se relaciona e impactan directamente a la forma de aprender, jugar y socializar de los niños, siendo orillados a adquirir nuevas habilidades que les permitan divertirse e interactuar con las nuevas tecnologías y con la misma confianza que cuando manejan la televisión un lápiz o juguete.

Al incluirse la tecnología en el campo educativo, además de incrementar la motivación y el desempeño de los estudiantes se ha convertido en un instrumento clave que influye no sólo en lo que aprenden sino también de la manera en como lo aprenden y que los preparará para responder de manera efectiva a las demandas de una sociedad informática.

Es importante considerar los aspectos positivos y negativos de la TI que pueden influir al niño durante su interacción con las aplicaciones, los adultos deberán analizar las actividades que sean apropiadas para que el niño se apoye de éstos instrumentos. Por otro lado, la tecnología ha impulsado el desarrollo de los niños que presentan algún tipo de discapacidad, permitiéndoles interactuar de manera eficiente con su entorno. Son bastas las aplicaciones que se han desarrollado en el campo de la discapacidad y de ellas trataremos en el siguiente capítulo.

4.1 La importancia de la tecnología para los niños

Las computadoras son en un principio herramientas de trabajo destinadas a realizar las actividades comandadas por los usuarios y que por los fines que ellos persiguen tendrán como objetivo ya sea el incrementar la productividad en el caso de tratarse de adultos en un entorno laboral o la consecución de fines educativos y de entretenimiento si es que los usuarios son niños.

Las necesidades que un niño busca satisfacer con la tecnología son muy diferentes a la de los adultos, ellos antes que nada son atraídos por la oportunidad que les ofrece de ampliar sus experiencias sociales, como es a través del correo electrónico, “chats”, juegos de computadora o sólo el hecho de compartir una

computadora con sus amigos y que ello les ha permitido conocer otras culturas, personas, compartir ideas y ampliar así su perspectiva del mundo en el que viven.

La tecnología juega un papel de gran importancia cuando se trata de impulsar el desarrollo de un niño que se enfrenta a una discapacidad, dándoles la oportunidad de sustituir alguno de sus sentidos con hardware y software especializado que les permite disfrutar el mundo de una nueva manera. Así como les provee de un medio apto para desarrollar su creatividad, expresando sus ideas y permitiéndoles ser lo que desean ser, desde cantantes, pintores, escritores, diseñadores; todo con ayuda de herramientas tecnológicas (Druin y Inkpen, 2001).

Las estadísticas muestran que en el año 2004 en México existían 22,822,938 usuarios de seis años en adelante que utilizan la computadora, entre los que destacan aquellos que acceden desde sus hogares y que constituyen el 45.1%, mientras que el 25.8% accede desde sus escuelas. Respecto a los porcentajes por aplicaciones empleadas por esta población se tiene que el 77.8% corresponde a procesadores de textos, el 23% a juegos y el 19.3% a programas de comunicación. Del total de usuarios en México que tienen acceso a una computadora, 4,796,910 son niños del nivel educativo primaria, correspondientes al 21%, y de ellos sólo 1,348,927 niños (10.4%) tienen acceso a Internet (INEGI, 2004).

Dentro de las aulas numerosos estudios han encontrado que la enseñanza basada en la computadora genera mejoras significativas en el desempeño académico de los alumnos. Se ha demostrado que aquellos que reciben este tipo de instrucción tecnológica presentan una mejora que va del 10% hasta el 15% en sus calificaciones a diferencia y que les toma un tercio menos de tiempo al realizar sus tareas en la computadora a diferencia de aquellos que lo hacen de la manera tradicional a papel y lápiz, esto es debido a que la computadora logra captar su atención y lo mantiene concentrado (Templin, 1995).

4.2 Actividades apoyadas por la tecnología

Las principales actividades infantiles apoyadas por la tecnología se encuentran en el ámbito educativo y social. Dentro del área educativa cumplen con la función de crear nuevas oportunidades que motiven a los estudiantes a experimentar nuevas formas de aprendizaje colaborativo o individual gracias a que hoy en día es mayor el número de escuelas que han incluido equipo de cómputo en sus modelos educativos, ya sea dentro de las aulas o laboratorios, apoyando con ello a la generación de una cultura tecnológica desde temprana edad. Y que estos nuevos modelos les han permitido a los alumnos tener una participación

más activa con sus profesores y compañeros así como construir sus propios métodos para adquirir y generar conocimiento.

Por otra parte las computadoras tienen la capacidad de mejorar las experiencias sociales. Los niños se divierten más cuando juegan en compañía de sus amigos, fungen como un facilitador de sus interacciones sociales en vez de una simple herramienta de trabajo, les da la oportunidad de intercambiar ideas y jugar con niños desde otras partes del planeta, mejorando su habilidad para trabajar en equipo y venciendo las limitantes que para muchos de ellos representan el estar cara a cara con alguien más, dándoles libertad de comunicación y expresión (Druin y Inkpen, 2001).

4.3 El rol de la tecnología en las escuelas

En esfuerzos por mejorar la calidad de la educación se ha integrado la tecnología a las escuelas, siendo una de sus consecuencias principales, en esta reestructuración, que el aprendizaje vaya al aprendiz, a diferencia de la escuela tradicional en donde son los aprendices quienes van al lugar de aprendizaje y cuya principal desventaja es la dependencia que se da del saber de los maestros, que los hace vulnerables a sus prejuicios. En cambio la nueva educación basada en tecnología revierte tal efecto dañino, haciendo el proceso más dinámico y participativo para los alumnos, permitiéndole vencer varias limitantes que antes obstaculizaban su educación como son aspectos geográficos, económicos y sociales. Las comunicaciones digitales han permitido que el aprendizaje se caracterice bajo los cuatro "TODOS": TODO aprendizaje, en TODO momento, en TODO lugar, para TODOS (Mann, 2004).

La reestructuración de las escuelas con la tecnología es un proceso que aun no termina y que tiene como principal finalidad el que todos estén en igualdad de oportunidades para aprender.

Para *Computer Learning Foundation* (1990), el primer objetivo que se busca alcanzar durante la reestructuración es el cambio de la filosofía de tal manera que la educación se base en las necesidades del niño, incluyendo tanto sus necesidades presentes y las futuras. Será necesario comprometer a los padres en apoyo a la misión de las escuelas y generar maneras creativas de asistir a los maestros en el proceso de aprendizaje. El segundo objetivo se refiere al cambio del ambiente de aprendizaje el cual implica:

- Cambio de las funciones del salón. Ya no estará limitado al lugar donde los alumnos se concentran junto con el maestro para recibir el conocimiento, sino que se extenderá a cualquier otro lugar en el que el alumno esté aprendiendo

ya sea en conjunto o individualmente. El aprendizaje a distancia y las redes de comunicaciones llevarán los salones a donde quiera que el alumno se encuentre.

- Cambio de las funciones del maestro. La tecnología ayudará a los maestros a adaptar el plan de estudios a las características individuales de los alumnos. Ya no fungirán como distribuidores de conocimiento, sino como catalizadores para impulsar a los alumnos a que sean generadores de su propio conocimiento.
- Cambio de las expectativas de los alumnos. Los alumnos serán más activos en el proceso de aprendizaje, teniendo más tiempo para cuestionarse, razonar, practicar y sintetizar los conocimientos adquiridos. Asumirán la responsabilidad de su propio aprendizaje además de brindar apoyo al de los demás.

La tecnología tiene la capacidad de simplificar el proceso de aprendizaje, expandirlo y mejorarlo. Los maestros por su parte podrán emplearla para el almacenamiento y análisis de información así como para la elaboración de su material didáctico. Mientras que al alumno le permitirá ser más activo, participativo, analizar y aplicar sus conocimientos, ahorrar tiempo y motivarlos a lo largo de su aprendizaje.

4.4 Cuartos interactivos de historietas para niños

La narración de cuentos es una herramienta poderosa en la mejora de las habilidades cognitivas, de comunicación, colaboración y creatividad para los niños. Un cuarto de historietas es aquel acondicionado con elementos interactivos que transmiten una historia a los participantes, en donde el niño es capaz de oírlas, ser partícipe de ellas o crear sus propias historias, ofreciéndole una forma de aprendizaje creativa; aquí los niños pueden interactuar con información que reacciona a su tacto, movimiento o voz. Este concepto también puede ser visto como una experiencia teatral de historias no lineares, en donde el guión está sujeto a la selección de las acciones por parte de los participantes (Druin, 2002).

Entre las ventajas que proporciona esta tecnología se encuentran: el brindar una experiencia de aprendizaje multisensorial activa, la oportunidad de desarrollar sus habilidades sociales a través de un aprendizaje entre varios niños, desarrollan su capacidad de improvisación con la tecnología así como su creatividad para narrar historietas, además de ser una experiencia divertida y motivadora. La tecnología puede ser cara, frágil y difícil de adaptar, pero a pesar de ellos, los elementos interactivos y efectos especiales permiten añadir realidad a

las historias de los niños y permite compartir tales experiencias con otros localizados en ubicaciones geográficas distantes.

El proceso de diseño de los cuartos interactivos de historietas de acuerdo con Druin (2002) inicia con la actuación de la historieta sin empleo de la tecnología. Posteriormente el equipo se divide en tres grupos: el de escenificación, encargado de los sensores y accesorios, el de software encargado de la programación que se integrará al cuarto y el de historietas. Cada grupo deberá elaborar sus prototipos de bajo nivel para que posteriormente entre todos los discutan y evalúen, obteniendo como resultado un segundo prototipo a nivel medio (*mid-tech prototype*) el cual es puesto a disposición de padres de familia para su prueba.

La construcción de los cuartos interactivos de historietas contempla el empleo de las siguientes herramientas (Alborzi et al, 2000; Druin, 2002):

- *Funware*. Son tarjetas en las cuales se imprimen imágenes de objetos, palabras, eventos y situaciones para ayudar a los niños a crear una historia (fig. 4.1).
- *Hardware* de baja tecnología. Incluye cualquier material empleado para elaborar prototipos de bajo nivel como cajas, pegamento, marcadores, papeles de colores, entre otros (fig. 4.2).
- *Hardware* de alta tecnología. Incluyen sensores y activadores que ejecutan los efectos especiales, por ejemplo indican cuando se deben apagar o encender las luces al tocar un sensor (fig. 4.3).
- *Software*. Son los sistemas necesarios para controlar los mecanismos de los activadores y sensores basándose en la información sensorial que se produce dentro del cuarto y que deben ser simples y elegantes de usar para los niños. El hardware es integrado en dispositivos físicos programados como los que se muestran en la figura 4.4.

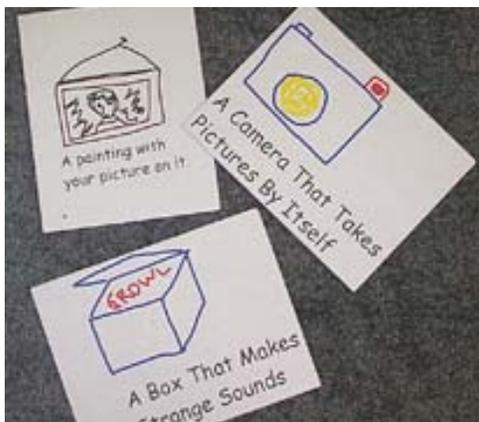


Figura 4.1 Funware (Fuente: Druin, 2002)



Figura 4.2 Hardware de baja tecnología (Fuente: Druin, 2002)

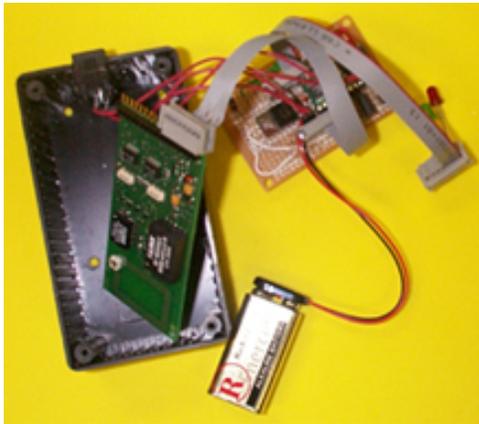


Figura 4.3 Hardware de alta tecnología
(Fuente: Druin, 2002)

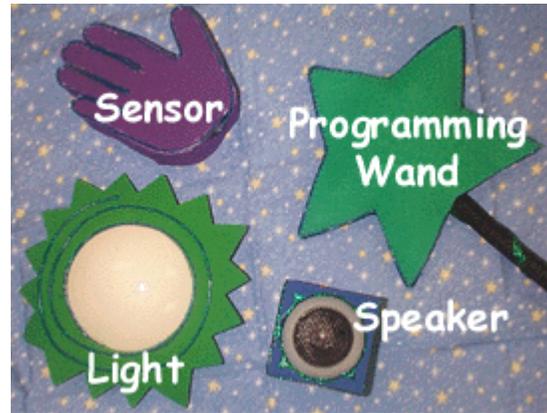


Figura 4.4 Dispositivos físicos programables
(Fuente: Druin, 2002)

4.5 Beneficios de la Tecnología de Información para niños con discapacidades

La naturaleza flexible y adaptable de las Tecnologías de Información las convierte en un instrumento que brinda a las personas con discapacidades cognitivas, físicas o sensoriales la posibilidad de una mejor calidad de vida. El objetivo que persigue la Tecnología de Información en el campo de la educación especial y rehabilitación es proporcionar a este tipo de usuarios medios de comunicación para interactuar de forma eficiente con su entorno, permitiendo que disfruten de la vida a través de dispositivos que compensan sus limitaciones y motivan el desarrollo de sus habilidades motoras, sociales e intelectuales (AT Network, 2005).

Entre los principales beneficios que ofrecen las Tecnologías de Información a los niños con discapacidades se encuentran (Tiflo-Tecnológica, n.d.; AT Network, 2005):

- Fomenta la autoestima de la persona.
- Son flexibles y configurables.
- Son facilitadores de los procesos cognitivos de percepción, memoria y pensamiento.
- Permite a la persona liberarse del aislamiento que frecuentemente es impuesta por su discapacidad.

- Proporcionan independencia a las personas que por su discapacidad usualmente requiere de un intermediario para expresar sus necesidades, volviéndolos competentes y capaces de valerse por ellos mismos.
- Ayudan a los niños con discapacidades a disfrutar de las mismas experiencias infantiles como lo hacen todos sus otros compañeros.
- Mejora sus capacidades de comunicación y expresión.
- Son herramientas que permiten adaptar su hardware a las necesidades y capacidades del usuario.
- Son manejados con mínimos esfuerzos físicos.
- La capacidad de almacenamiento de las tecnologías de Información permiten introducir gran cantidad de vocabulario.
- Facilita al individuo participar activamente en su entorno, controlando y produciendo sus efectos.
- Proporcionan al usuario retroalimentación inmediata sobre su accionar valiéndose de efectos auditivos, visuales o sensoriales.

La importancia de las Tecnologías de Información en apoyo a los niños con discapacidades radica en darles la oportunidad de un adecuado desarrollo personal durante su infancia que facilite su integración a la sociedad y que lo lleven a una adultez favorable.

4.6 La Tecnología de Información y la educación especial

Sánchez (n.d.) considera que aún cuando las prácticas pedagógicas sean homogenizadas no es garantía de que los alumnos aprendan de la misma forma y sobre todo cuando no cuentan con las mismas capacidades. Las Tecnologías de Información estimularán a los alumnos que presentan alguna limitante cognitiva, física o sensorial a desarrollar sus inteligencias y trazar puentes cognitivos que los lleven a alcanzar un nivel físico, mental y social óptimo en mejora de su calidad de vida.

La educación especial consiste en proporcionar una capacitación pedagógica a niños con discapacidades, ya sean transitorias o permanentes. El campo de aplicación de la TI en la educación especial es muy amplio, considerando que las estadísticas de la OMS revelan un 10% de discapacitados en la sociedad, y los mayores progresos van encaminados a estimular la integración social y en el énfasis por impulsar las capacidades que puedan estar oprimidas por la discapacidad, siendo éste el mayor valor de la aplicación de las TI, ayudando a la persona a superar sus barreras provocadas por deficiencias sensoriales, cognitivas o motoras (Battro y Denham, n.d.).

Cabero et al (2000) considera que las necesidades educativas especiales son aquellas que requieren de la dotación de medios especiales para acceder al contenido académico valiéndose de equipo, instalaciones o recursos especiales, la modificación del medio físico o técnicas de enseñanza especializadas, así como la adaptación del contenido académico a sus habilidades y particular atención al clima social y emocional donde tiene lugar la educación.

Las razones por las cuales la Tecnología de Información, en especial las computadoras, son aptas para asistir a los niños en educación especial es debido a su capacidad para satisfacer sus múltiples necesidades haciendo uso de imágenes, sonidos u otro efecto que son generados a través de mínimos movimientos, y que cuyas propiedades pueden ser modificadas de acuerdo a las capacidades de cada persona. Los principales objetivos que persiguen este tipo de tecnología se refieren al enfoque de atención, estímulo visual, disminución del aislamiento, comunicación alternativa, aprendizaje, entretenimiento y control de su ambiente (Sacco, 2004).

La Tecnología de Información son herramientas que soportan todos los sistemas simbólicos como son el braille, pictográfico y morse, entre otros. Este tipo de tecnología ha evolucionado a un paso más lento a diferencia de aquellas más tradicionales que se emplean en el campo de los negocios, sin embargo hoy en día el interés de los investigadores por desarrollarla se ha acentuado logrando avances significativos, por ejemplo, anteriormente las personas con trastornos en la comunicación estaban limitados a apoyarse de sistemas estáticos donde la información era plasmada como tableros y papel, haciendo uso de gráficas simples y expresiones sintácticas secuenciales, pero con los avances que han logrado los investigadores en el campo de las discapacidades, los caracteres e imágenes ya no están grabados sino que se transforman en energía controlada (Sánchez, n.d.). En la figura 4.5 se muestra la manera en que se relacionan las tecnologías y las discapacidades.

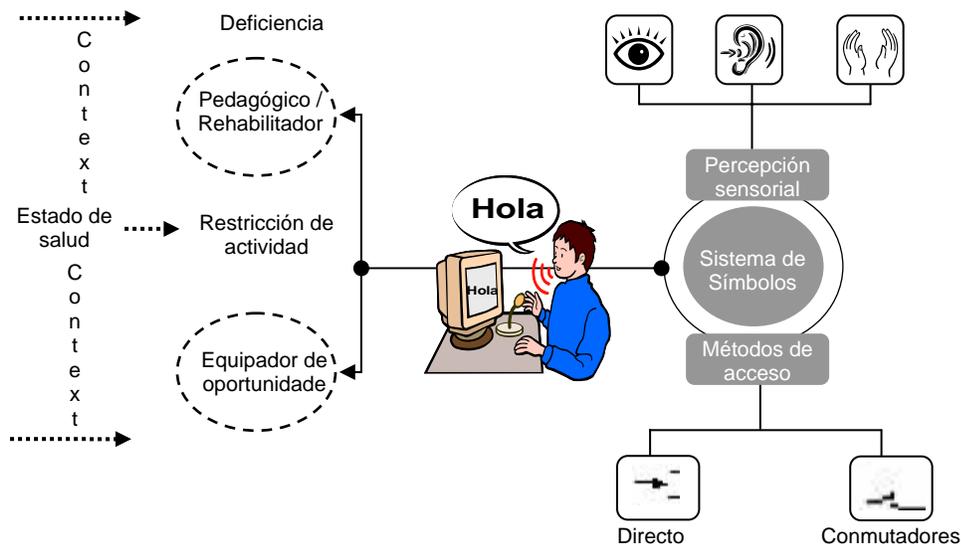


Figura 4.5 Relación de la TI con las discapacidades humanas (Fuente: Sánchez, n.d.)

La interacción que tiene este tipo de usuarios con las tecnologías de apoyo es muy flexible y multisensorial, ya que por muy pequeña que sea la señal que emitan como puede ser un pestañeo, el movimiento de la lengua o de un dedo, es suficiente para acceder a la comunicación, impulsando así el desarrollo integral del niño.

Existen sitios Web educativos para niños con capacidades espaciales como es <http://www.symbolworld.org/> que presenta el contenido de una forma sencilla para ellos tanto en lenguaje de símbolos como el escrito y que les ofrecen desde juegos, conocimientos sobre literatura, humanidades y aspectos sociales que apoyan al niño a comprender y adaptarse a su entorno.

Para que una tecnología de apoyo logre impulsar el desarrollo de un alumno de manera eficiente es necesario tomar en consideración que deberá ser fácil de usar de acuerdo a sus capacidades, el alumno debe ser guiado en su uso de forma que comprenda su operación y los efectos que producirá, las actividades generadas a través de la tecnología deberán ser motivadoras para el alumno y orientadas hacia el ámbito social, así como que los objetivos a los que se pretenden llegar mediante el uso de estos instrumentos sean claros tanto para el alumno como para el maestro, haciendo conciencia de los logros a que llegan aun cuando éstos sean pequeños (Sacco, 2001).

4.7 Clasificación de la tecnología para discapacitados

Existe un gran número de Tecnologías de Información encaminadas a asistir a las personas con algún tipo de discapacidad motora, sensorial o cognitiva, y de acuerdo con el fin que persiguen se pueden clasificar en las siguientes categorías (Alcantud, n.d.).

- Programas específicos para la educación especial. Comprenden aplicaciones dirigidas a atender necesidades educativas especiales, por ejemplo, en el campo de la rehabilitación del lenguaje se han desarrollado programas de visualización de la voz y modulación de sonidos, otros programas son diseñados para atender una discapacidad específica, por ejemplo el “Diccionario LSE” para alumnos con discapacidad auditiva, el “*Visual PC*” para discapacidad visual o el “*PredWin*” para discapacidad motora (Soto, 2001).
- Software de entrenamiento del habla. Comprenden aplicaciones que dan una retroalimentación visual al usuario de su producción vocal a fin de que vaya modelando su producción o estimulando la misma.
- Sistemas de acceso. Son interfaces adaptadas que permiten la introducción de información y órdenes a la computadora a través de medios diferentes al

teclado y ratón convencional, como pueden ser: interruptores, teclado de conceptos, teclado virtual, sistemas de acceso por voz, pantallas táctiles, sintetizador Braille, entre otros.

- **Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación.** En el campo de la discapacidad motriz, principalmente causadas por parálisis cerebral infantil, las posibilidades de comunicación se pueden llevar a cabo a través de los tableros de comunicación, los comunicadores electrónicos y las computadoras personales adaptadas. Los tableros de comunicación son sistemas básicos en donde sobre una superficie se colocan de manera funcional elementos (signos, palabras, fotografías) con los que la persona puede ir formando un mensaje al señalarlo, ya sea con el dedo o algún otro dispositivo como el lápiz óptico. Los comunicadores electrónicos son equipos portátiles diseñados especialmente para la comunicación, se puede acceder a ellos de diferentes formas para producir el mensaje, ya sea a través de la escritura o voz artificial. En las computadoras personales el software puede ser adaptado a las capacidades y necesidades de la persona, dándole así autonomía además de permitirle utilizar programas comerciales, programas de educativos y controlar su entorno físico como contestar el teléfono, abrir y cerrar puertas, etc.

4.8 Dispositivos computacionales para niños con discapacidades

Las Tecnologías de Información y Comunicación ofrecen a los niños con discapacidades la posibilidad de escribir, leer o comunicarse con los demás mediante la traducción de sus pensamientos e ideas a sistemas simbólicos comprensibles para otras personas, favoreciendo su autonomía y autoaprendizaje que lo apoyarán a su integración a la sociedad. Una computadora puede asistir a una persona con necesidades educativas especiales, en la recreación y su vida cotidiana; algunos ejemplos de tecnologías aplicadas al campo de la educación especial se muestran en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dispositivos para sujetos con necesidades educativas especiales.
(Fuente: Cabero et al, 2000; Sacco, 2004; Tiflo-Tecnológica, n.d.)

Tipo de dispositivos	Descripción
Dispositivos de entrada	
Teclado estándar con adaptaciones específicas en atriles, reposamanos, manoplas, carcasas.	Para personas cuya motricidad les permita realizar tareas directamente sobre el teclado estándar o que por sus fallas motrices necesitan para un mejor control de las pulsaciones en el teclado.
Teclado Braille.	Dirigido a personas con deficiencias visuales.

Tabla 4.1. (Continuación) Dispositivos para sujetos con necesidades educativas especiales.
(Fuente: Cabero et al, 2000; Sacco, 2004; Tiflo-Tecnológica, n.d.)

Teclados reducidos y ampliados.	Para sujetos con una única mano o que presentan problemas de precisión.
Teclados con distribuciones especiales.	Teclados con otra configuración en la organización de las teclas, dirigidos principalmente a personas con una única mano.
Emuladores de ratón.	Para discapacidades motrices que no permiten accionar el ratón con la mano y en su lugar utilizan otra parte del cuerpo como la cabeza o el pie (Fig. 4.6).
Emulador de teclado en pantalla o teclados virtuales.	Son programas que despliegan en pantalla la representación del teclado convencional, permitiendo la selección de la activación de las teclas mediante algún método de selección directa o por barrido (Fig. 4.7).
Punteros adaptados a partes específicas del cuerpo (licornio, varillas bucales).	Dirigido a personas que tienen dificultades para la utilización de sus dedos, facilitando mediante estos dispositivos la pulsación de las teclas.
Reconocimiento de voz.	Sustituyen el uso del teclado como elemento de interacción con la computadora.
Teclado de conceptos.	Facilitan la interacción con la computadora a personas con deficiencias cognitivas, incorporando al teclado una lámina de papel o plástico con dibujos, fotografías o instrucciones de funcionamiento. La activación de las diferentes funciones de la lámina se puede hacer mediante el dedo, la mano o con ayuda de un palillo. Es posible incluirle retroalimentación auditiva reforzando así el vocabulario. Su principal ventaja es que puede programarse con los símbolos o imágenes más adecuadas a las capacidades cognitivas y físicas de los niños (Fig. 4.8).
Pantallas táctiles.	Para personas con problemas motrices, deben incluir un software que adapte la pantalla al nivel de Motricidad de la persona.
Ratones.	Además de los convencionales manejados manualmente existen aquellos que pueden ser controlados mediante la voz o la mirada.

Tabla 4.1. (Continuación) Dispositivos para sujetos con necesidades educativas especiales.
 (Fuente: Cabero et al, 2000; Sacco, 2004; Tiflo-Tecnológica, n.d.)

Pulsadores o <i>switches</i> .	Son dispositivos para personas con problemas motrices que se conectan a la computadora y permite activar o desactivar determinada función, todo lo que se necesita para su empleo es un movimiento voluntario y controlado. Existen de diferente tipo: presión, contacto y succión. Emplean los movimientos residuales de las personas para interactuar con la computadora (Fig. 4.9).
Dispositivos de salida	
Magnificadores pantalla.	Atienden las deficiencias visuales que requieren un mayor tamaño de los caracteres en las pantallas.
Sintetizadores de voz.	Leen la información que aparece en la pantalla, ofrece información sobre el funcionamiento del programa y retroalimentación de los errores cometidos. Así como también transmiten en voz sintética los mensajes de los usuarios.
Impresoras Braille	Presentan la información emitida por la computadora en Braille para las personas con deficiencia visual.



Figura 4.6 Emulador de ratón por joystick (Fuente: Alcantud, n.d.)

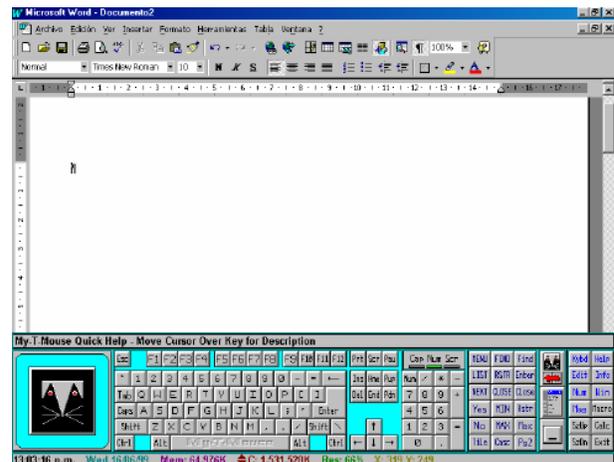


Figura 4.7 Emulador de teclado (Fuente: Alcantud, n.d.)

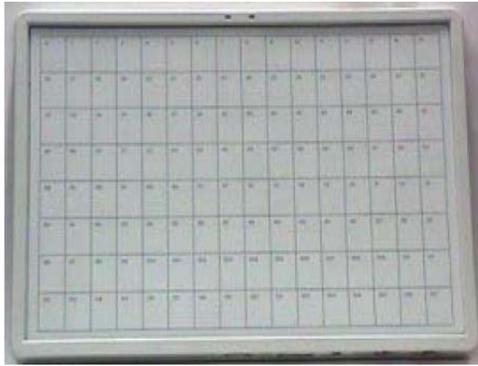


Figura 4.8 Teclado de conceptos (Fuente: Tiflo-Tecnológica, n.d; Alcantud, n.d.).



Figura 4.9 Pulsadores de tipo botón (Fuente: Sacco, 2004).

Todas las adaptaciones tecnológicas descritas anteriormente tienen como finalidad el proporcionar a los niños la oportunidad de interactuar con los objetos en su medio natural experimentando actividades que ellos mismos puedan controlar y que por la naturaleza de sus capacidades de otra forma no les sería posible.

4.9 Software para niños con discapacidades

4.9.1 Software para discapacidades motoras:

- ***Discover:Kenx™***

Es un software útil para las personas cuya discapacidad les dificulta el acceso a la computadora a través del teclado y ratón convencionales, atendiendo especialmente a las discapacidades físicas, cognitivas y visuales (fig. 4.10). Dentro de sus principales ventajas se pueden mencionar (Madentec, n.d.):

- La elección de un método de entrada que puede ser por barrido, teclado convencional o virtual configurables a las necesidades y capacidades de los usuarios, operados a través de ratón o pulsadores.
- Los teclados son completamente configurables, dando la posibilidad de modificar su tamaño, colocación, velocidad y funciones.
- Capacidad para conectar múltiples pulsadores.
- Provee retroalimentación auditiva que ayuda al usuario a la correcta expresión de sus ideas, por ejemplo, emite el nombre de cada carácter, palabra o frase seleccionada a fin de comunicarse directamente con otras personas.
- Permite a los usuarios acceder a diversas aplicaciones trabajando a su propio nivel cognitivo.
- Control de activación de los pulsadores y teclados para evitar selecciones accidentales.



Figura 4.10 *Discover:Kenx™* (Fuente: Madentec, n.d.).

El teclado de conceptos que emplea puede contener dibujos, palabras, letras y la combinación de ellas para que el niño señale el sector de comunicadores de acuerdo a sus necesidades, pero dado que algunas veces resulta altamente difícil señalarlos, *Kenx* puede presentar una imagen con varias funciones en la pantalla mientras un puntero va recorriendo cada una de ellas y permanece determinado tiempo, a lo que se conoce como barrido en pantalla, de tal manera que cuando el puntero pasa por la opción a seleccionar el usuario sólo deberá activar un pulsador con un movimiento voluntario y controlado (Tiflo-Tecnológica, n.d).

- **Preparados, listos... switch!**

Es un software gratuito diseñado para niños con necesidades educativas especiales, principalmente para aquellos que presentan discapacidades motrices múltiples y profundas, permitiéndoles trabajar con diversos temas escolares. Este software puede ser manejado a través de un pulsador, ya que en muchos casos los usuarios no pueden escribir ni manejar la computadora con sus manos, pero también puede manejarse a través del ratón y teclado convencionales, por lo que puede ser empleado de igual manera con niños sin necesidades especiales.

El programa permite al docente encargado de la educación especial del niño crear actividades conformadas por varias pantallas con textos e imágenes en las que el niño debe activar el pulsador para elegir la opción correcta, dándole al docente la habilidad de crear las actividades en base al tema educativo que sea necesario desarrollar en el niño de acuerdo a su nivel cognitivo, característica que le dan al programa un alto grado de flexibilidad.

Los tipos de actividades que se pueden desarrollar son seis (fig. 4.11), cinco de ellas se refieren a la asociación de textos e imágenes y requieren la selección de una respuesta correcta dentro de tres posibilidades (fig. 4.12), y el último tipo de actividad consiste en la unión de tres elementos de una columna con sus correspondientes de otra. Además de ello, es posible descargar paquetes de actividades prediseñadas sobre diversos temas y niveles educativos desde el sitio Web <http://www.antoniosacco.com.ar/>.

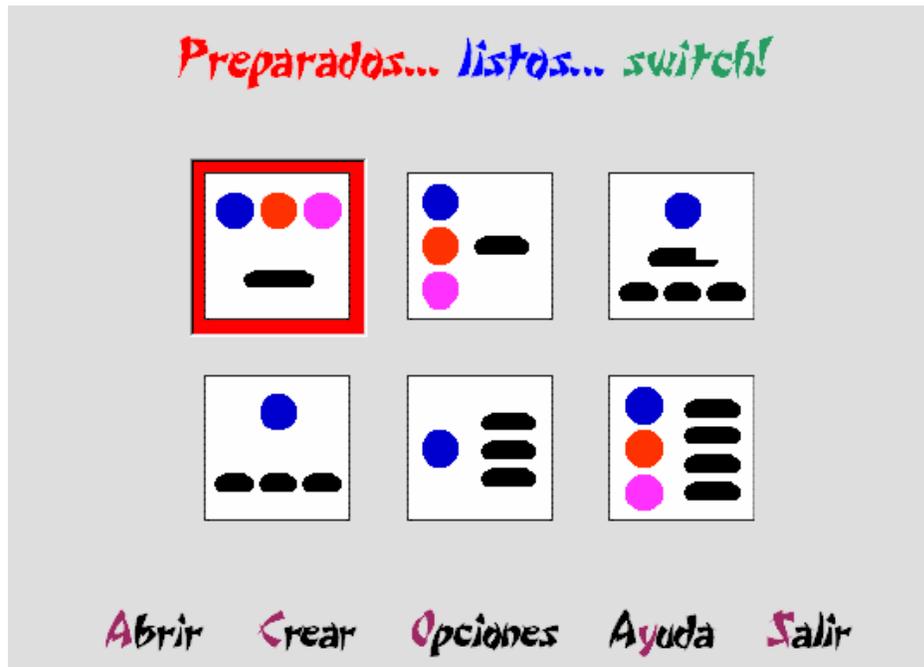


Figura 4.11 Tipos de actividades del software Preparados, listos... switch!
(Fuente: Sacco, A. y Colegio Lincoln de La Plata, 2003).

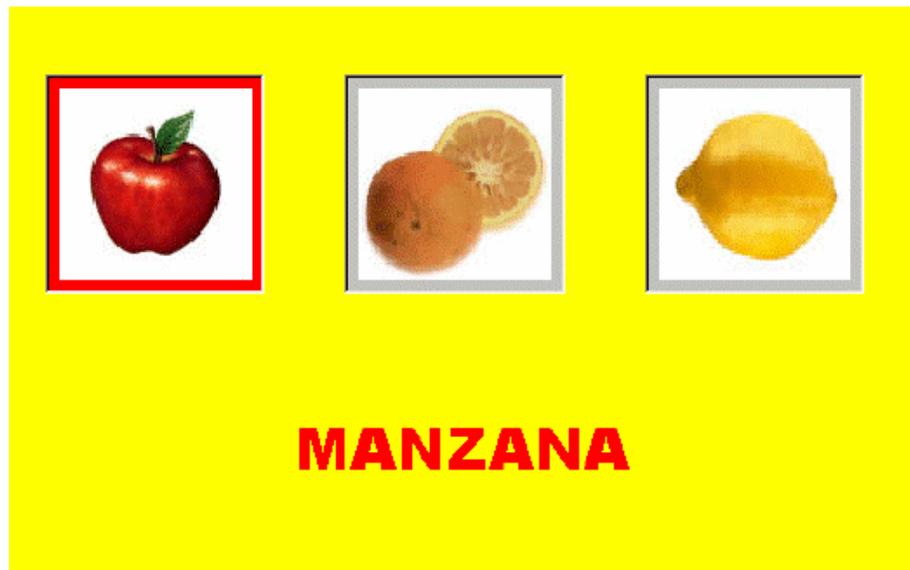


Figura 4.12 Actividad del tipo: tres imágenes una palabra del software Preparados, listos... switch! (Fuente: Sacco, A. y Colegio Lincoln de La Plata, 2003).

Es posible que el docente configure las características del programa como son los parámetros para determinar la velocidad del barrido, la reproducción de los sonidos que recibirá el usuario al realizar una actividad correcta o incorrecta, el puerto en el que se conectará el pulsador, así como también el color de fondo, color de texto, la tipografía y el número de pantalla por cada actividad.

- ***Xyberkids***

Es un dispositivo portátil para niños, entre 6 y 12 años, con discapacidades que les permite acceder a recursos computacionales a cualquier parte que vayan; está integrado por una mochila, altavoces y un asistente móvil V con una pantalla plana legible (fig. 4.13). Es posible configurar el software a las necesidades específicas de cada usuario, permitiendo con esto que el producto crezca conforme el alumno desarrolla su aprendizaje.

Xyberkids ofrece a través de su computación móvil, la posibilidad de comunicación y tener una participación más activa en el salón de clases, además de funciones estándares como cálculos, multimedia, procesador de palabras y acceso a Internet, siendo discreto y ligero dentro de una mochila que podrá llevar el niño a cualquier lugar. Entre sus principales características se encuentran (Fuente: Xybernaut, 2004):

- Incremento en los lapsos de atención del niño.
- Facilidad de uso y adaptación de la tecnología a las necesidades del alumno.
- Capacidad de comunicación aumentativa y alternativa.

- Flexibilidad para ejecutar gran variedad de aplicaciones y uso de la mayoría de los periféricos. El maestro puede enfatizar el estudio de un área como matemáticas, inglés, escritura, etc.
- Entretenimiento para el niño con música o juegos computacionales.
- Audio integrado.



Figura 4.13 Xyberkids (Fuente: Xybernaut, 2004).

4.9.2 Software para discapacidades visuales:

- **2nd Speech Center Versión 1.30**

2nd Speech Center es un software que apoya a las personas con problemas visuales ya que es un lector de documentos de texto, correos electrónicos, páginas Web y contenido del portapapeles con soporte sintetizador de voz en varios idiomas en lugar de leerlos desde la pantalla y que permite almacenar los documentos en formato WAV o MP3. Esta herramienta es útil en la creación de textos y libros hablados para ser reproducidos en un MP3 *player* (CUAED, 2004).

El software integra adicionalmente características útiles como son: alarma de reloj y recordatorio parlante, el sintetizador de voz puede tener salida a los altavoces o a archivos de audio, su interfaz es fácil de usar y cuenta con corrección de pronunciación, útil cuando el usuario requiere cambiar la ortografía de una palabra.

Es posible para el usuario configurar el software para determinar el comportamiento que tendrá en respuesta a los cambios en su portapapeles, así como también configurar los caracteres que desee omitir durante la lectura.

El *2nd Speech Center* es una herramienta que facilitará a una persona con limitaciones visuales a interactuar de manera eficiente con las aplicaciones que ejecute en una computadora, proporcionándole una comunicación alternativa a la visual como es el medio auditivo.

- ***Zoomtext Xtra Level 2 Versión 7.11***

Es una aplicación magnificadora de pantalla con salida de voz, apta para personas con visibilidad reducida y que entre sus principales características se encuentran:

- Opera bajo *Windows 95/98/ME/NT/2000* y a partir de la versión 7.10 bajo *Windows XP Home y Professional*.
- Variedad de modos de ampliación que van desde pantallas completas, ventana ajustable, lupa, entre otros.
- Magnificado horizontal y vertical entre 2 y 16 veces.
- Seguimiento automático del cursor, lo amplía y cambia su color mientras el usuario realiza sus actividades.
- Filtrado de colores y soporte virtual para aplicaciones Java con estas características.
- Captura de textos en un lector de documentos para su acceso ampliado.
- Configuración almacenada de las preferencias del usuario.
- Lector de textos seleccionados y del portapapeles, incluyendo un sintetizador de voz con seis idiomas con cambio dinámico entre ellos.

Zoomtext Xtra Level 2 proporciona a sus usuarios variedad y potencia de sus funciones de ampliación, siendo aun para personas ciegas o con baja visión fácil de instalar, ya que además de la función de ampliación cuenta con sintetizadores de voz.

- ***IBM Home Page Reader Versión 3.0***

Home Page Reader es un producto de IBM que consiste en un navegador de Internet e incorpora la capacidad de habla *Via Voice Outloud (Text to Speech)* de IBM para poder sintetizar la voz junto con *Windows® Explorer*. Permite a las personas con discapacidades visuales hacer uso del Internet sin ningún problema, ya que convierte la información que aparece en el monitor en texto audible, permitiendo así que el usuario conozca el contenido de pantallas completas, párrafos, oraciones, palabras y letras en diferentes idiomas, tales como español, inglés, francés, alemán e italiano, razón por lo que se le conoce como la voz del *World Wide Web*.

Esta herramienta incorpora características útiles para aquellas personas que sufren de baja visión como es la magnificación de pantallas y el resaltado del texto conforme es recorrido por el lector, y aunque principalmente esta dirigido al contenido Web también soporta la lectura de archivos en formato PDF y contenido en *Macromedia Flash*, además de hacer lectura de algunas aplicaciones del Windows entre las que se encuentran el panel de control, *Notepad*, *Media Player*, menú de inicio, barra de tareas y el explorador de *Windows* .

Home Page Reader es una tecnología de asistencia para usuarios que están ciegos o padecen de baja visión, permitiéndoles acceder al contenido de Internet de una manera clara y efectiva, así como a aplicaciones de correo electrónico populares como *Hotmail* y *Yahoo*. Los usuarios escuchan desde descripciones de gráficos, *frames* y tablas, con una ayuda especial en la navegación a fin de entender tablas complejas y campos de captura de datos, además de una función de búsqueda sencilla para que pueda buscar un texto específico en una página o en la Web. Facilita el reconocimiento de los diversos elementos de la Web como encabezados, vínculos y listados, haciendo una diferenciación de la voz para cada uno de ellos, es posible cambiar el tamaño de la fuente, su color y la forma en que la información es presentada en pantalla.

4.9.3 Software para niños con discapacidades mentales

- ***FERMON***

El programa *Fermon* es un software para desarrollar la agudeza visual y la memoria serial en los niños y adolescente principalmente con discapacidades mentales, su objetivo principal es que a través de la tecnología informática aplicada al mejoramiento del aprendizaje se provea un medio que permita incrementar la atención y concentración de los niños con discapacidad mental, mediante el recuerdo de secuencias de figuras simples, que se incrementan en una cada vez que el niño recuerde correctamente la serie anterior.

Fermon consta de una pantalla y cuatro imágenes simples (Fig. 4.14), los elementos de la interfaz son lo bastante simples, intuitivas y grandes para facilitar su operación y visibilidad a los niños, los cuales serán asistidos por un docente quién dará inicio al programa.



Figura 4.14 Pantalla principal del programa *Fermon* (Fuente: Paulín y Salgueiro, 2003).

Durante la operación del programa se mostrará una de las cuatro figuras haciéndola resaltar o iluminándola y se escuchará un sonido relacionado con ella, para que en ese momento el niño presione la tecla para continuar en el juego. En caso de que presione la tecla correcta se mostrará la secuencia anterior y se añadirá una figura más, posteriormente se detendrá esperando que se presione la secuencia correcta y así continúa hasta que el jugador pierde por que no puede recordar la secuencia debido a su longitud que puede llegar a un encadenamiento de quince figuras. El programa puede crecer según las habilidades del niño se vayan desarrollando, esto es mediante los diferentes niveles de secuencias que contiene, también incluye un contador de puntos y jugadas para que el docente evalúe el desempeño del niño. Otra de sus características importantes es que da retroalimentación al usuario a través de mensajes simples que le indican la victoria o la secuencia de dibujos a oprimir.

El potencial de la tecnología informática aplicada a la educación especial es realmente poderoso, ya que permiten incrementar y desarrollar habilidades cognitivas, beneficiando de esta manera el desenvolvimiento de estas personas con capacidades diferentes en su vida cotidiana (Paulín, y Salgueiro, 2003).

- **Sistema de composición musical para niños con parálisis cerebral**

Al ser la música un estímulo para las personas, puede llegar a generar el deseo por crearla, favoreciendo su aprendizaje y el desarrollo de habilidades físicas y cognitivas, mejorando también sus procesos de coordinación. Es por ello que la motivación de crear un sistema de composición musical para niños con parálisis cerebral surge de mezclar la música como estímulo para aprender con el deseo de ellos para salir adelante.

La parálisis cerebral, en la mayoría de los casos, no afecta la inteligencia de la persona, sino que algunos de los procesos de aprendizaje se hacen más lentos debido a limitaciones físicas. Los deseos de los niños que sufren este padecimiento, es de ser tratados como los demás, pero debido a sus limitaciones físicas es necesario tratarlos de manera especial.

La música es una forma de comportamiento humano que ejerce una influencia poderosa, contagia relajación, atrae la atención, incrementa el nivel de concentración y modifica la conducta ya sea adquiriendo nuevas pautas o mejorando las existentes, benefician los niveles de tensión, perturbación, hipersensibilidad y tono afectivos en la mayoría de los casos de niños con parálisis cerebral.

En la interfaz gráfica de este programa se incluyen factores semióticos que el usuario puede relacionar, como son íconos de dirección y desplazamiento dentro del programa e imágenes de instrumentos musicales que se involucran en la composición. Y dentro del proceso musical se emplean gamas de color e imágenes para representar las notas musicales, además de ayudas idiomáticas como elementos de texto que complementan los procesos de enseñanza.

Debido a que a los niños con parálisis cerebral les resulta difícil el uso del ratón o teclado, el sistema musical es operado a través de un *joystick* el cual ejecuta los eventos generando la acción correspondiente además de contar con el sistema de barrido para la selección de opciones y en caso de que una opción tenga subgrupos, el niño podrá desplazarse por ellas con las teclas de movimiento del *joystick*.

En la ventana principal del programa (fig. 4.15) presenta las cuatro funciones principales de trabajo que son (fig. 4.16):

- Nueva melodía: cumple con la función de iniciar la composición de una melodía en blanco sin ninguna pista previa.
- Editar melodía: consiste en la modificación de una melodía existente mediante la adición de pistas y eventos.

- Escuchar ritmo: el usuario puede elegir entre varios ritmos musicales, teniendo la opción de modificar los parámetros de tempo y pistas del ritmo en ejecución.
- Escuchar melodía: su función es similar a la opción anterior con la diferencia de trabajar sobre melodías previamente realizadas.
- Salir del programa: libera los recursos y termina la ejecución del programa (Montalvo y Herrera, n.d.).



Figura 4.15 Pantalla principal del programa de composición musical (Fuente: Montalvo y Herrera, n.d.)

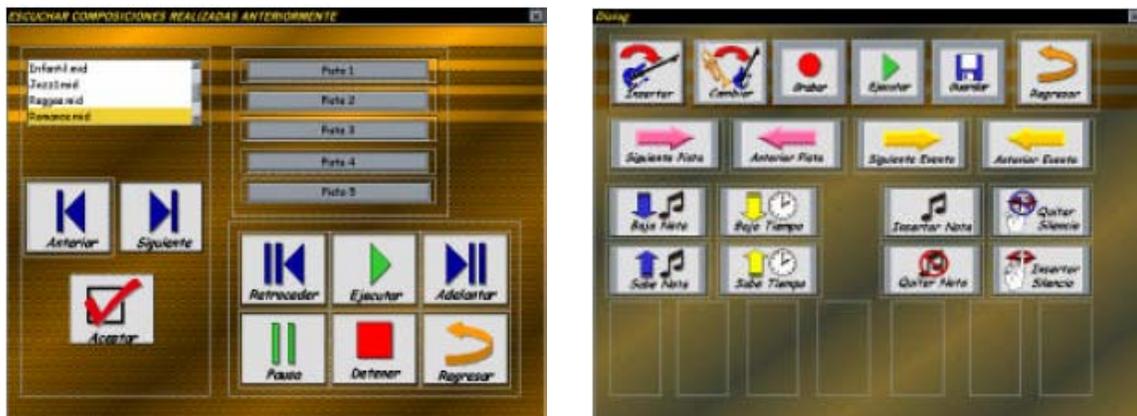


Figura 4.16. Pantallas de las cuatro funciones principales del programa de composición musical (Fuente: Montalvo y Herrera, n.d.)



Figura 4.16. (Continuación) Pantallas de las cuatro funciones principales del programa de composición musical (Fuente: Montalvo y Herrera, n.d.)

Conclusión.

Los niños de hoy en días se encuentran expuestos a las Tecnologías de Información en la ejecución de sus actividades diarias; son herramientas que facilitan su aprendizaje y su interacción con la sociedad.

Las computadoras y el Internet le ofrecen a los pequeños entornos retadores que motivan su interés y que les permiten construir su propio conocimiento, determinando el ritmo de acuerdo a sus capacidades e inquietudes. Ponen en igualdad de oportunidades a aquellos que presentan alguna discapacidad para crear métodos alternos de comunicación e interacción con su entorno.

Como sabemos, quien tiene el acceso a la información es quien tiene el control, y al permitir que los niños accedan a través de Internet la información disponible en la red, tomarán el control de su proceso de aprendizaje aprendiendo a crear y distribuir su propia información y conocimiento, desarrollando así nuevas formas de comunicarse (Yarto, 2001).

Capítulo 5. Experiencias

Introducción

En el presente capítulo se describirán las experiencias que han tenido diversos investigadores durante el diseño de aplicaciones, buscando dar respuesta a la manera en que se debe construir la tecnología respetando las habilidades y capacidades de los niños permitiéndoles mantener el control, y la mejor manera de hacerlo es incluyéndolos como compañeros de trabajo e informantes, ya que deben tener la oportunidad de que sus ideas sean tomadas en cuenta a lo largo de todo el proceso de la creación de nuevas tecnologías para niños.

El diseño participativo requiere de una detallada planeación, determinando la mejor manera para recabar información y desarrollando prototipos que plasmen de manera inequívoca las ideas de los pequeños. El papel fundamental de los diseñadores es guiar a los niños durante el proceso de creación y adaptar las técnicas de diseño de acuerdo a sus capacidades ya que no siempre funcionará un método para todos los casos.

5.1 Experiencias obtenidas al diseñar con niños

El trabajo directo en el campo de estudio con niños para el diseño de aplicaciones, revelan que en varias ocasiones lo que se encuentra establecido teóricamente es difícil que se pueda aplicar exitosamente en la práctica, principalmente lo que respecta a la imaginación de los niños, los prototipos de diseño como principal herramienta y las limitantes en las que busca apoyarse el pequeño en su afán de hacer lo correcto ante el adulto.

Las experiencias de investigadores (Jones, McIver, Gibson y Gregor, 2003) han demostrado que antes de iniciar con un prototipo es necesario llevar a cabo una lluvia de ideas, durante la cual un grupo de niños generen la mayor cantidad posible de ideas ya sea de manera hablada o a través de dibujos, con objeto de liberar la creatividad del grupo, involucrar a todos en el proceso, dar solución a algún problema e identificar oportunidades para mejorar (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000). Durante esta fase es recomendable permitirle al niño explorar libremente la aplicación, si es que ya se cuenta con un prototipo inicial o en su defecto proporcionarle uno existente cuyas características asemejen a lo que se desea desarrollar en el proyecto, de tal manera que permita

al investigador identificar los problemas latentes de la interfaz en la interacción con el usuario, así como también dejarle entender al infante el funcionamiento de la aplicación y sirviéndole de base para generar sus propias ideas respecto a los cambios que deseen hacer o características a incluir; dando como resultado el prototipo inicial.

El problema que se presenta en la elaboración de prototipos de bajo nivel cuando se trabaja con niños es su dificultad para producir sus representaciones visuales de las características de la aplicación que desean ver en pantalla, lo cual se contrapone a los que proponen al prototipo de bajo nivel como herramienta útil y sencilla de trabajar con niños para el desarrollo de las ideas para el diseño. Y en cambio se ha demostrado que los *storyboards* y dibujos son más efectivos, siempre que se trabajen de manera grupal, para entender la apariencia que el niño desea que tenga la interfaz así como las características a incluir, siendo éste método más sencillo para que expresen sus ideas y se vean involucrados en el proceso de diseño.

Otras de las cuestiones que se asume universalmente es el hecho de que el *prototipeo* es una actividad que no se necesita enseñar, ya que se da de manera natural, lo cual no aplica a todos los casos y sobre todo si se trabaja con niños que no están familiarizados con estas técnicas, siendo necesario darles un punto de partida que estimule sus ideas. Como resultado de ésta técnica los niños se sienten orgullosos al haber contribuido con sus ideas en la generación del producto final.

A pesar de la imaginación y enorme potencial propio de los niños para generar diseños innovadores, frecuentemente son frenados por un sentimiento de decir lo que quiere oír el adulto y le es necesario apoyarse en límites, principalmente en las etapas iniciales de diseño, lo cual se puede observar cuando constantemente preguntan si lo que hacen es correcto y no se atreven a dejar volar su imaginación.

La vestimenta y la actitud que tome el investigador hacia los niños son factores claves para hacerlos sentir cómodos durante las sesiones de trabajo y darles la confianza de expresar sus ideas. Se recomienda que se vista de manera casual y se mantenga un trato cordial y ameno, no autoritario, de manera que perciba un sentimiento de igualdad.

Es recomendable que durante las sesiones de trabajo en grupo al menos se cuente con un niño inquieto o travieso, ya que al ser extrovertidos, no intimidados por las reglas y generadores de alteraciones, son elementos importantes que permiten la generación explosiva y a veces desarticulada de ideas, ampliando el panorama tanto de los investigadores como de los demás niños impulsándolos a llevar el proceso de diseño de una manera más ágil (Jones, McIver, Gibson y Gregor, 2003).

5.2 Diseñando una biblioteca digital para niños

La mayor parte de la información disponible en formato digital se presenta a través de interfaces que han sido diseñadas para ser manejadas principalmente por adultos y estudiantes mayores, dejando con ello a los niños más jóvenes en desventaja y forzándolos a utilizar aplicaciones complejas que requieren de habilidades de lectura, escritura, entendimiento abstracto o conocimientos que están más allá de sus posibilidades, resultando en la insatisfacción de este grupo de usuarios que en los últimos años se ha incrementado significativamente y convirtiéndose con ello es un segmento del mercado atractivo para los desarrolladores de aplicaciones.

Debido a las razones anteriormente expuestas se hace necesario el desarrollo de repositorios de información como son las librerías digitales pero cuyo diseño de interfaz esté dirigido a niños pequeños, debiendo presentar su contenido de una manera más gráfica.

Entre los enfoques que se han desarrollado para dar respuesta a tal necesidad se encuentran (Druin, 2001):

- *Queries* dinámicos: Desarrollado por la universidad de Maryland y el cual permite al usuario, a través de un dispositivo deslizante, especificar un rango para cada uno de los elementos de la búsqueda seleccionados desde *check boxes* o radio botones.
- *NaviQue*: Enfoque desarrollado por la universidad de Michigan. En él no existe un espacio específico para los resultados arrojados por la consulta y cualquier objeto puede emplearse para ejecutarlo, el usuario sólo debe seleccionar uno o varios objetos que desee sean filtrados. A pesar de que la interacción con el sistema es sencilla, la abstracción de los elementos con los que se construye la búsqueda son difíciles de comprender por los niños pequeños.
- Filtros móviles: Interfaz gráfica para ejecutar búsquedas donde los filtros son arrastrados sobre un conjunto disperso de elementos (fig. 5.1). Cada filtro contiene botones etiquetados con operadores booleanos como *AND*, *OR* y un deslizador que controla los datos numéricos, en caso de que dos filtros se traslapen sus operaciones se combinarán y los resultados serán sobresaltados. La dificultad de este enfoque radica en la necesidad de entender los operadores booleanos.
- *V-Query*: es un sistema en donde el usuario arrastra círculos alrededor de los elementos que construirán la consulta y dependiendo de su colocación se irán construyendo las operaciones *booleanas* sin que el usuario lo deba entender y ni incluso se percate de ello.



**Figura 5.1 Bosquejo de una búsqueda en la biblioteca digital elaborada por niños
(Fuente: Druin, 2002)**

Un grupo de investigadores de la universidad Maryland han desarrollado una biblioteca digital de animales, en donde se incluye a los niños durante todo el proceso de diseño; el rol que desempeñan los pequeños son tanto de compañeros de diseños como de informantes, el proceso se inicia con prototipos de bajo nivel seguido de la sesión de lluvia de ideas y dibujos que enriquezcan la propuesta de la aplicación, registrando los resultados en diarios metafóricos que plasmaban las reacciones de los niños al interactuar con el prototipo. Descubrieron que los elementos interactivos lejos de atraer la atención de los niños, les eran molestos y los distraían. La forma de buscar la información en la biblioteca varía dependiendo del género del usuario, por ejemplo, los niños tienden a ser desordenados para realizar búsquedas y no suelen regresar las cosas a sus lugares, en cambio las niñas son más cuidadosas pero se interesan más por las imágenes que ven que por la información relacionada a ellas. Es por esto que una interfaz de biblioteca digital dirigida a niños debe soportar ambos métodos de búsqueda que asegure un eficiente acceso a la información.

5.3 Los niños como evaluadores de sitios Web

La importancia de que los recursos disponibles en Internet sean accesibles para cualquier tipo de usuarios, ya sean adultos, niños o personas con capacidades diferentes, se ha incrementado en los últimos años dado que la información que encuentran en ella es el activo más valioso que los llevará a la consecución de sus fines.

Algunos expertos en el diseño de sitios Web han desarrollado enfoques que incorporan a los niños como compañeros de diseño, logrando con ello interfaces infantiles más eficientes como es el caso de *Digital Media Access Group* (DMAG) de la Universidad de *Dundee*, el cual realiza auditorias a sitios Web sobre accesibilidad y usabilidad. Ellos iniciaron un proyecto en donde niños evaluaron a

cinco sitios Web del Reino Unido, adaptándoles una metodología de auditoría de accesibilidad de DMAG, los sitios que analizaron fueron:

- *Sensation Science Center.*
- *Big Idea Inventor Center.*
- *Tesco SchoolNet 2000*
- *Children's ITV.*
- *SMTV Live.*

El objetivo fue que cada una de las compañías dueñas de los sitios, obtuvieran retroalimentación directa de la audiencia a la que estaban dirigidos, que les darían aspectos clave que los expertos no podrían percibir.

El grupo de niños que participó en este proyecto tenían una edad promedio de diez años y estudiaban en la misma escuela, aspecto importante a considerar para que trabajaran de manera fluida, ya que durante la evaluación no fueron apoyados por ningún adulto.

Se considera que el número óptimo para realizar una evaluación eficiente y productiva es de cinco evaluadores, además de que los niños tienen más confianza trabajando en grupos, razón por la que en este proyecto se emplearon dos grupos de tres niños para evaluar cada sitio.

Para iniciar a los evaluadores se les proporcionó una hoja de trabajo con las siguientes secciones: preferencias generales, navegación, uso alternativo de navegadores, recomendaciones y sugerencias.

Preferencias generales.

A los evaluadores se les dio 5 minutos para que exploraran libremente los sitios Web antes de registrar lo que les gustaba y lo que no. Esto les permite obtener una primera impresión e iniciarlos en el ejercicio de evaluación.

Navegación.

Durante esta sesión a los evaluadores se les dio una lista de tareas de 10 preguntas, y para mantener la atención del pequeño fue elaborada como un mini *quiz*, para cada pregunta se les pidió que calificaran el grado de dificultad para encontrar la información. Las preguntas iban desde muy simples, como lo es navegar en una página en particular, hasta más complejas como encontrar información específica en el sitio.

La información obtenida de esta etapa era de tipo cualitativo, indicando que tan sencillo es ejecutar una tarea para el usuario y a su vez le señala al administrador del sitio las áreas donde se presentaron problemas de navegación.

Uso alternativo de navegadores.

El navegador que se empleó por *default* para las evaluaciones fue *Microsoft's Internet Explorer* versión 5, pero con la finalidad de mostrar a los evaluadores como puede cambiar la apariencia de los sitios en otros navegadores, se les pidió que emplearan otros como: *Netscape Navigator*, *Opera*, *Lynx* y *pWebSpeak*. En esta etapa se muestra como usuarios con otras configuraciones de navegador u otras limitaciones ven los sitios Web.

Recomendaciones y sugerencias.

Al final se les dio a los evaluadores el espacio para que hicieran sus recomendaciones en mejora de la accesibilidad y usabilidad del sitio, así como de la experiencia del usuario.

Los resultados obtenidos por los evaluadores sin ayuda de adultos fueron factores clave en el logro de una interfaz más accesible centrada en el usuario, enfocando el esfuerzo de los diseñadores en las áreas de oportunidad (Gibson, Sloan y Gregor, 2001).

Conclusión

Después de haber analizado las diversas experiencias se puede observar que en sí no hay técnicas de diseño buenas o malas, sino que, el éxito dependerá de su capacidad de adaptarse al entorno y a las capacidades de los participantes. En algunos casos en donde los miembros no tengan noción de hacia donde deben dirigir sus esfuerzos es conveniente iniciar con una lluvia de ideas para proporcionarles un punto de partida y motivarlos, mientras que en otras circunstancias en donde los objetivos son claros se puede iniciar directamente con el prototipo de bajo nivel.

Es importante resaltar que en cualquier caso un diseño eficiente será aquel que se desarrolle en conjunto con el usuario, ya sean niños o adultos, ellos serán la principal fuente de información que guíen al diseñador al logro de una interfaz eficiente que satisfaga sus necesidades.

La participación del usuario como informante ya no es suficiente, es preciso que se involucre a lo largo de todo el proceso, debido a que no es posible que el diseñador capte todas las necesidades del usuario a través de entrevistas, encuestas o cualquier otra herramienta para recabar información. De esta manera se incrementará la satisfacción del usuario y se tendrá la certeza de que la aplicación hace lo que él necesita y de la forma en que lo requiera.

Capítulo 6. Metodología de Investigación

Introducción

En el presente capítulo se describe la metodología empleada durante el desarrollo de la tesis, describiendo el procedimiento que se sigue durante la investigación, métodos de investigación, población objetivo, tamaño de muestra, hipótesis planteadas y las variables que se someterán a análisis para la determinación de los lineamientos de usabilidad en sitios Web para niños.

6.1 Metodología y métodos

Partiendo de la naturaleza del objetivo de la Tesis, el enfoque que sigue esta investigación es tanto cualitativo como cuantitativo, ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2004), son complementarios y cada uno de ellos cumple con una función específica para conocer al fenómeno y proponer soluciones a las interrogantes. En el caso del enfoque cuantitativo su énfasis estará dirigido a establecer la relación entre las variables para analizarlas y proponer soluciones, en cambio, el enfoque cualitativo tiene como función entender al fenómeno, basándonos principalmente en descripciones y la observación de las capacidades, limitantes y preferencias de los usuarios en su entorno real.

Con objeto de obtener los beneficios de ambos enfoques, en esta investigación se empleará la “Triangulación”, método en donde se traslapan y complementan los enfoques en una misma investigación, mezclándose en diferentes facetas del fenómeno en estudio y con lo cual se añade profundidad al análisis y da una perspectiva más completa de lo que se investiga.

El proceso para el desarrollo de la presente investigación implica:

1. Desarrollar el tema a investigar.
2. Plantear del problema (objetivo, pregunta de investigación, justificación).
3. Elaborar el marco teórico.
4. Formular hipótesis.
5. Seleccionar el diseño de investigación.
6. Elaborar instrumentos de medición.
7. Determinar la muestra.
8. Recolectar datos.
9. Analizar datos
10. Reportar resultados.

Los métodos que se seleccionaron para llevar a cabo la investigación fueron:

Encuestas de reconocimiento de entorno: serán aplicadas a niños de educación primaria que tengan conocimientos básicos en computación con la finalidad de determinar los aspectos culturales, sociales, económicos, tecnológicos y de diseño que influyen en su interacción y desempeño con una interfaz Web. Los resultados obtenidos nos servirán para conocer el entorno de los pequeños y algunas de sus preferencias en las que nos podremos basar para el diseño Web.

Encuestas después de haber interactuado con un sitio Web: esta herramienta se aplicará a niños que interactúan con sitios Web con la finalidad de recolectar información respecto a su preferencia de colores, sonidos, dibujos, fuentes tipográficas, el tamaño de los objetos y la organización de los elementos de la interfaz. Lo anterior nos permitirá obtener estadísticas sobre los lineamientos de usabilidad y funcionalidad que sustentarán la interfaz del sitio.

Observación: será aplicada a todos los sujetos bajo estudio durante su interacción con un sitio Web, con la finalidad de analizar los hábitos y costumbres de los niños, así como sus expresiones no verbales al interactuar con la interfaz. En este caso el investigador estará identificado y la información que obtengamos nos permitirá evaluar la interacción del usuario con la interfaz.

La metodología y los métodos son el conjunto de técnicas y herramientas empleadas por el investigador para describir el fenómeno bajo estudio y traducir su significado. Tales métodos serán aplicables a los sujetos de investigación a fin de llevar a cabo la captura de datos que posteriormente se analizarán.

6.2 Pregunta de investigación

La pregunta de investigación plantea el problema que se estudiará, orientando de ésta manera hacia las respuestas que se buscan con el estudio.

Pregunta de investigación:

¿Cuáles son los lineamientos de usabilidad en diseño Web que se deben seguir para sitios informativos de educación primaria?

Esta pregunta representa el comienzo del estudio, proporcionando la idea inicial que deberá de ser refinada y precisada durante el proceso de investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2004).

6.3 Hipótesis

En las siguientes hipótesis se plantean algunos de los elementos que influyen en la usabilidad de un sitio Web para niños, así como los resultados que se pueden llegar a lograr si se siguen los lineamientos de usabilidad.

H₁. La usabilidad de un sitio Web informativo dirigido a niños de educación primaria esta relacionada con la capacidad del usuario para manejar la computadora y de su motivación para interactuar con la interfaz.

H₂. El que un sitio Web sea usable incrementa la satisfacción del usuario.

Tales hipótesis especifican la relación entre las variables y como se relacionan, por lo que se les denomina correlacionales.

6.4 Tipo de investigación

El estudio que se desarrolla en el presente trabajo es de tipo correlacional, ya que tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más variables, es decir, se mide a cada una de las variables presuntamente relacionadas para después analizar la correlación. Este tipo de estudio proporciona cierto grado de explicación (Hernández, Fernández y Baptista, 2004).

6.5 Población

La población analizada comprende a los niños de las zonas rurales aledañas al municipio de Monterrey, N.L. que participan en el programa social "México Rural" y que cursan el nivel educativo primaria en escuelas públicas, cumpliendo la características de tener conocimientos básicos sobre el uso de la computadora, sin ser condición indispensable el que hayan interactuado anteriormente con alguna interfase Web.

6.6 Muestra

Con fines de la presente investigación se delimitará un subgrupo representativo de la población de interés a la cual se le aplicarán los instrumentos de medición para recolectar datos.

- Unidad de análisis: niños.
- Lugar de estudio: escuelas primarias públicas.

Para calcular el tamaño de la muestra a estudiar en una población de 110 niños y considerando un error estándar de .05 se emplea la fórmula:

$$n' = \frac{s^2}{v^2} \qquad n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

Donde:

$$N = 130$$

$$se = .05$$

$$y = 1$$

$$s^2 = p(1 - p) = .9(1 - .9) = 0.09$$

$$v^2 = (se)^2 = (.05)^2 = 0.0025$$

$$n' = \frac{0.09}{0.0025} = 36$$

$$n = \frac{36}{1 + 36/130} = 28.19 \sim 28$$

En base a la fórmula empleada, se tiene que la muestra de los sujetos bajo estudio será de 28 niños, considerando que los resultados obtenidos podrán generalizarse a al resto de la población.

6.7 Variables

Las encuestas fueron diseñadas para investigar factores culturales, sociales, de diseño y tecnológicos que influyen directa e indirectamente la usabilidad de sitios Web infantiles. Las variables que se identificaron en el instrumento de medición son las que se indican en la tabla 6.1.

Tabla 6.1 Variables

Dependiente	Independientes
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad del usuario en el manejo de la computadora • Motivación del usuario para interactuar con la interfase. • Satisfacción del usuario.

Cada una de las variables independientes se componen de atributos, los cuales se observan en la tabla 6.2.

Tabla 6.2 Atributos de las variables independientes

Variable independiente	Atributos
Capacidad del usuario en el manejo de la computadora	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia con las computadoras • Acceso a la computadora • Reacción ante un problema con la con la computadora • Manejo del ratón. • Manejo del teclado.
Motivación del usuario para interactuar con la interfaz.	<ul style="list-style-type: none"> • Gusto por trabajar con las computadoras • Disponibilidad de acceso a Internet. • Tiempo que permanece conectado a Internet en un día • Disponibilidad de computadoras para alumnos en sus escuelas • Disponibilidad de computadora en casa • Preferencia para trabajar en la computadora
Satisfacción del usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Forma de trabajar en la computadora (solo, con adulto, con amigo) • Navegación • Localización de los botones • Tipo de fuente • Tamaño de fuente

La fluctuación de cada una de las variables independientes ocasiona que la Usabilidad, establecida como variable dependiente, se vea alterada, es por ello que a través de las encuestas se analiza la relación que guardan entre variables.

6.8 Instrumentación

A lo largo del proceso de investigación será necesario valerse de ciertos recursos que se listan en la tabla 6.3.

Tabla 6.3 Recursos para el desarrollo de la investigación

Recursos	Utilidad
Computadora portátil	Elaboración electrónica de la Tesis, almacenamiento y procesamiento de los datos recolectados.
Internet	Medio para realizar la búsqueda de información a través de bases de datos públicas o cualquier otro material disponible en la Web que sirva de apoyo a la investigación.
Correo electrónico	Facilita la comunicación entre el tesista y su comité, así como con los contactos para llevar a cabo la investigación de campo.
Impresora	Impresión del material que empleará el tesista durante las encuestas, entrevistas y cualquier otro material de apoyo que requiera durante el estudio.
Software: Microsoft Office XP Professional NCSS	Elaboración de instrumentos de investigación, captura de datos y generación de estadísticas.
Fuentes bibliográficas: Libros, publicaciones electrónicas, bases de datos de la Biblioteca Digital.	Necesaria para la fundamentación teórica.
Teléfono	Facilita la comunicación rápida y directa entre el tesista y su comité, así como con los contactos para llevar a cabo la investigación de campo.

Conclusión

El contenido de este capítulo define la dirección que seguirá la presente tesis, proporcionando las bases para iniciar la etapa de investigación de campo que se llevará a cabo, valiéndose de la aplicación de los instrumentos de medición, como son las encuestas de reconocimiento de entorno y la de análisis de las preferencias Web de la muestra seleccionada, cuyo estudio correlacional permitirá obtener la información necesaria para cumplir con el objetivo de este trabajo.

Capítulo 7. Resultados obtenidos

7.1 Estadística descriptiva

En este apartado se presentarán gráficamente la distribución de frecuencias obtenidas en cada una de las preguntas que integran los cuestionarios que fueron aplicados a los sujetos bajo estudio, incluyendo a su vez, la interpretación de los resultados.

Para fines de la interpretación de los resultados, el análisis estará seccionado en aspectos de: cultura, social, tecnológico y de diseño; aunque esta distribución no fue la misma empleada en los cuestionarios aplicados con la finalidad de hacerlos más sencillos y rápidos de contestar para los sujetos bajo estudio.

Para generar el presente análisis fue preciso apoyarse del software NCSS 2001 (*Number Cruncher Statistical System*), en donde se realizó la captura de las encuestas y distribución de frecuencias. Así también se empleó Microsoft Excel para la elaboración de las gráficas de barras para representar el conteo de cada respuesta y la gráfica de pastel para la representación de porcentajes.

7.1.1 Datos generales de los niños encuestados

La muestra inicial se calculó con un mínimo de 28 niños para cada encuesta, pero debido a su disponibilidad y entusiasmo por participar en el estudio, se obtuvieron 53 encuestas de reconocimiento de entorno y 32 encuestas de evaluación de sitios Web, permitiéndonos con ello un mayor grado de confiabilidad de los resultados.

Los niños que participaron en el estudio pertenecían a escuelas primarias localizadas en el estado de Nuevo León en los municipios de Hualahuises, General Terán y Montemorelos; las cuales se listan a continuación:

- Eusebio González y González
- Mariano Matamoros
- Miguel Valdez Gallardo
- Cristóbal Colón
- Instituto Científico Motolinia
- Justo Sierra
- Revolución
- Adolfo López Mateos

Edades de los niños:

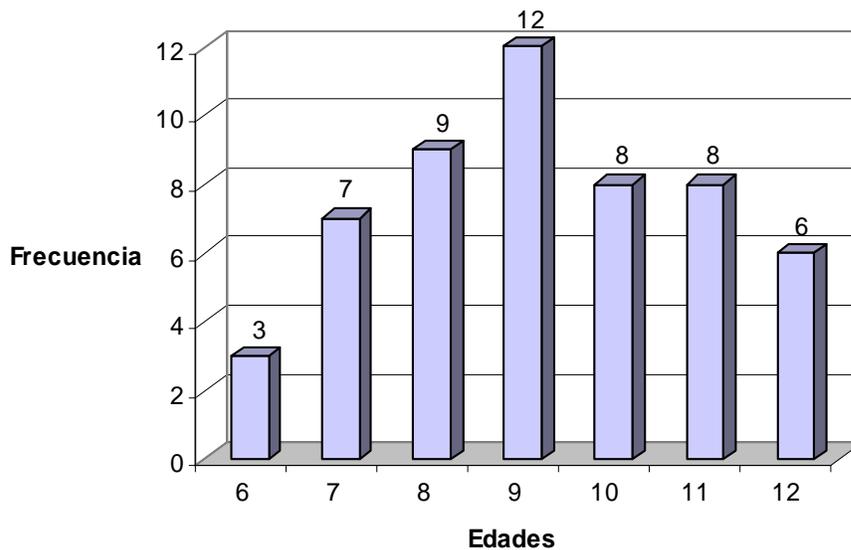


Figura 7.1 Edades de los niños que participaron en las encuestas

Las encuestas fueron aplicadas únicamente a los niños que accedían voluntariamente y la mayoría de los que participaron tienen 9 años de edad, que representa el 22.6% del total de los encuestados y algunas de las justificaciones de esta mayoría es que a esta edad los niños han desarrollado plenamente sus capacidades cognitivas y motrices, se sienten atraídos por experimentar cosas nuevas, en este caso la tecnología informática a través de las computadoras y son muy flexibles a la adaptación de cambios. Esto no significa que los niños de las demás edades no se interesen por cuestiones computacionales, sino que a algunos les falta afinar ciertas capacidades para manejar eficientemente una computadora y hay quienes tienen puesto su interés en otras actividades, llegando a sentirse limitados por una computadora.

Género de los niños:

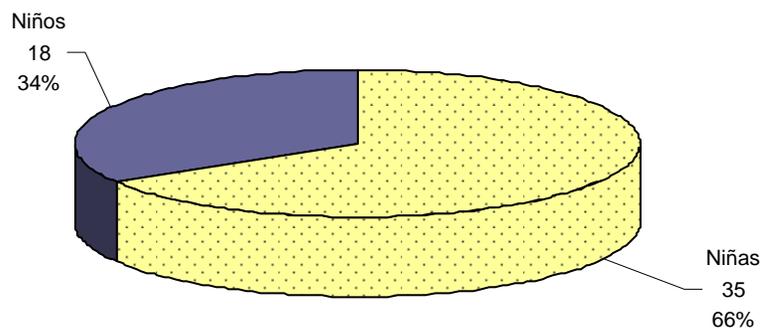


Figura 7.2 Porcentaje de niños y niñas que participaron en las encuestas

Sin duda las niñas con un 66% fueron las más participativas durante el estudio, mostrando interés y cuidado de las instrucciones que se les daba, y por otro lado, se trabajó en menor medida con los niños ya que en términos generales debido a su actitud inquieta llevaba más tiempo en ejecutar las actividades.

7.1.2 Aspecto Cultural

En este apartado se analiza el grado de experiencia que tiene el niño con la tecnología informática y sus medios de acceso que le permitan desarrollar estas habilidades.

1. ¿Has usado alguna vez una computadora?

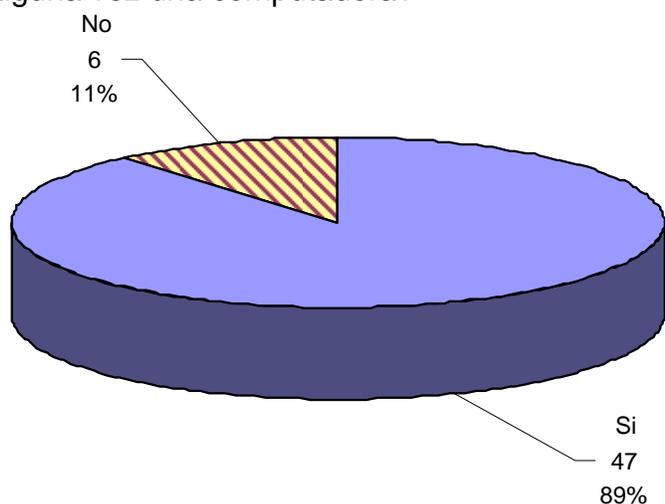


Figura 7.3 Experiencia de los niños con las computadoras

El 89% de los niños encuestados han interactuado con una computadora, esto se debe a que el desarrollo tecnológico influye crecientemente en la sociedad y se ha convertido en una herramienta poderosa para los niños en cuanto a entretenimiento, educación y comunicaciones se refiere. Al mismo tiempo, en nuestros días cada vez son más las escuelas que han adoptado en sus planes de estudio el área de computación.

2. ¿Te gusta trabajar con las computadoras?

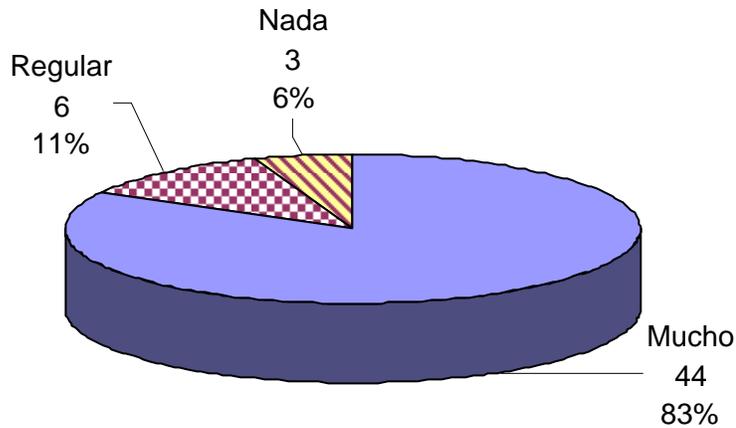


Figura 7.4 Gusto de los niños por las computadoras

A la mayoría de los niños, representados por un 83%, les agrada trabajar con las computadoras. Independientemente de poderlas manejar correctamente, se mostraban entusiasmados al interactuar con ellas dado que las relacionan con entretenimiento; sin embargo en un 6% de los casos los niños mostraron su rechazo ante las computadoras y al resto su uso les resultaba indiferente.

En los casos donde los niños mostraron poco interés por trabajar con las computadoras se identificó que una de las razones era que el acceso que tenían a ellas era limitado, por lo que no conocían su potencia, además de no estar familiarizados con su operación y no tener un fin específico que los motivara a utilizarlas.

3. Cuando trabajas con una computadora consideras que su manejo es:

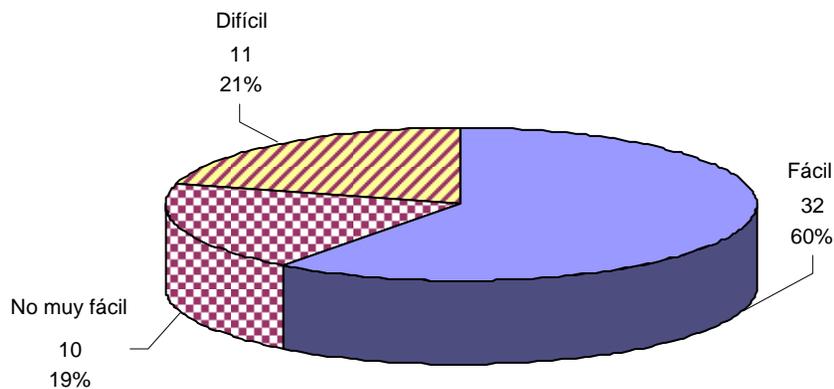


Figura 7.5 Capacidad de los niños en el manejo de las computadoras

El 60% de los niños consideran que el manejo de la computadora les resulta fácil, en gran medida gracias a que en las escuelas donde estudian tienen centros de cómputo disponibles para los alumnos, en donde pueden realizar sus tareas e investigaciones y así han incrementado sus habilidades con la computadora; a diferencia de aquellos niños que por no tener la misma disponibilidad de acceder a ellas, sino sólo de manera ocasional, tienen menos oportunidad de practicar y por consiguiente su manejo les resulta difícil o no muy fácil.

Otro de los factores de mayor impacto para el manejo de la computadora en los niños tiene que ver con la etapa de su desarrollo motriz en la que se encuentren, pues a medida que crezcan estas habilidades se irán afinando y ello implica que el manejo de la computadora será más fácil.

4. ¿Has hecho tareas con la computadora?

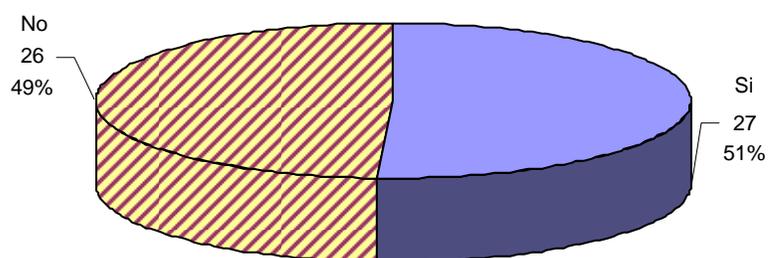


Figura 7.6 Porcentaje de niños que emplean la computadora para realizar sus tareas

No hay una diferencia significativa entre la mayoría de 51% que si ha utilizado la computadora con fines educativos y el resto de 49%, lo cual no implica que lo utilicen para otras actividades como son los juegos, correo electrónico o escuchar música entre otros. Por lo que cabe destacar que este resultado no está relacionado con el nivel de experiencia de los niños con las computadoras ni su capacidad de manejo.

La razón de que la mayoría haya hecho tareas en la computadora se debe principalmente a que las tienen disponibles en sus escuelas.

5. Tienes acceso a Internet.

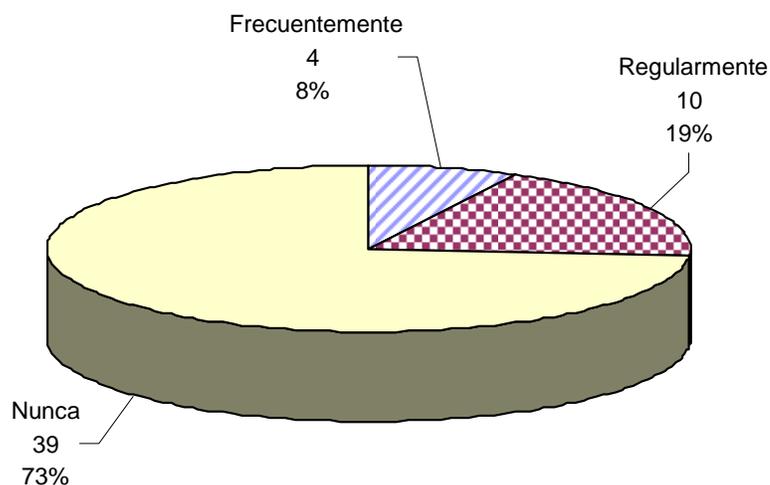


Figura 7.7 Frecuencia con que los niños acceden a Internet

En la figura 7.7 se muestra que una minoría del 8% tiene acceso a Internet de manera frecuente, mientras que un 19% lo hace regularmente y el resto de 73% nunca tienen acceso. Este resultado nos sugiere que la distribución de Internet en las comunidades rurales es escasa. Principalmente acceden a él a través de los centros de cómputo de las escuelas, pero aun en estos lugares es frecuente que el servicio sea intermitente debido a deficiencias de la señal.

Como se observa en la figura 6, el Internet no es factor decisivo para que los niños empleen la computadora como herramienta de trabajo o para su recreación. Los niños que frecuentemente tienen acceso a Internet, se debe en parte a que cuentan con el recurso desde sus hogares.

6. Cuánto tiempo permaneces conectado a Internet en un día.

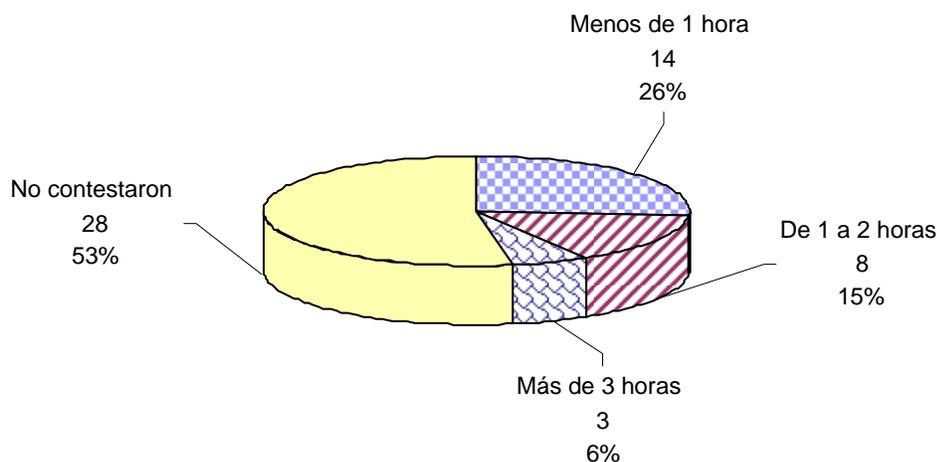


Figura 7.8 Tiempo que los niños permanecen conectados a Internet en un día

Los niños que tienen acceso a Internet frecuente o regularmente, están seccionados en un 26% que representan a los que se conectan por menos de 1 hora, 15% son los que están de 1 a 2 horas y el último 6% se refiere a los que permanecen por más de 3 horas.

Mientras mayor sea el tiempo que los niños permanezcan conectados Internet, más amplio será su criterio sobre los sitios Web y serán capaces de identificar ciertamente los sitios que mejor satisfacen sus necesidades.

7. En la escuela donde estudias ¿hay computadoras para ser utilizadas por los alumnos?

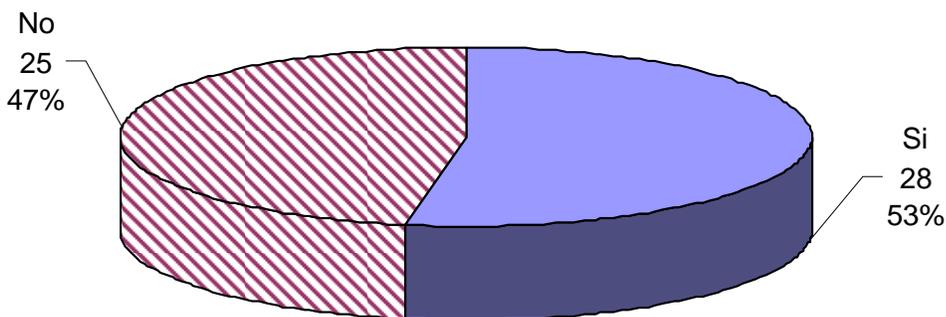


Figura 7.9 Disponibilidad de computadoras en las escuelas de los niños

En las comunidades rurales, las escuelas constituyen el principal punto donde los niños pueden acceder a la tecnología informática, ya que como se muestra en la fig. 10, la mayoría no cuenta con computadora en su casa. De tal forma que el 53% de los niños que estudian en escuelas que disponen de computadores tienen

mayores oportunidades de desarrollar no sólo sus habilidades tecnológicas, sino también favorece el aspecto educativo, permitiéndoles ampliar sus fuentes de conocimiento e impulsarlos al autoaprendizaje. En cambio, como se muestra en la figura 9, el 47% de los niños que estudian en escuelas sin recursos computacionales para los alumnos, se encuentran más alejados de la cultura informática, que influye en su desarrollo educativo y en sus capacidades para controlar las computadoras.

7.1.3 Aspecto Social

La siguiente sección analiza las reacciones de los niños y sus preferencias al interactuar con la tecnología informática dentro de su entorno social, así como las actividades que generan estas necesidades.

8. Cuando se te presenta un problema con la computadora o aparece un mensaje de error ¿qué haces?

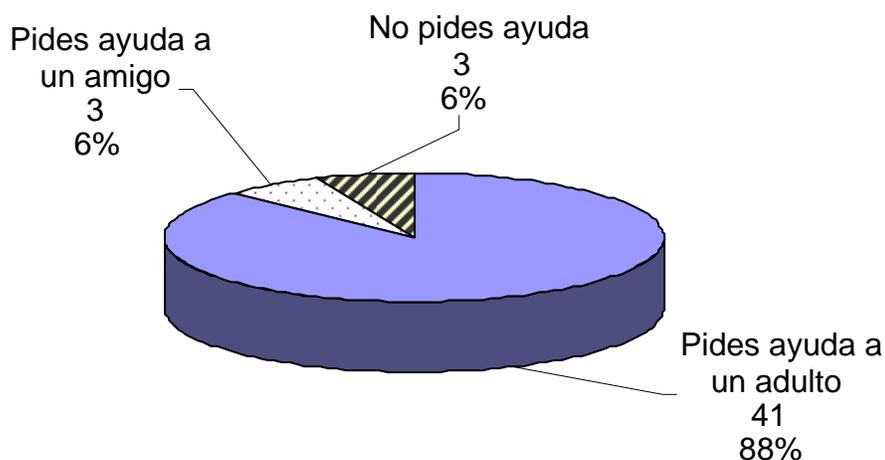


Figura 7.10 Reacción de los niños ante un problema con la computadora

La figura 10 muestra como la mayoría, del 88% de los niños, tienen más confianza en un adulto para que los auxilie en caso de que se les presente un problema con la computadora. Este es un resultado favorable, ya que el niño aprenderá de las experiencias del adulto y así mejorará sus habilidades e incrementará sus conocimientos sobre como resolver las situaciones problemáticas. A diferencia del 6% de los niños que prefieren pedir ayuda a un amigo, en cuyo caso el aprendizaje se pudiera dar de manera más lenta debido a que sus capacidades y experiencias se encuentran a niveles similares. El otro 6% que prefiere no pedir ayuda tendrá un aprendizaje más difícil, debido a que los

niños de este nivel educativo intentan resolver las situaciones problemáticas a prueba y error, pudiendo quedar en intentos fallidos, pero a su vez se dan la oportunidad de hacer un mayor esfuerzo y en caso de que logren un resultado exitoso, será un motivante que los impulse al autoaprendizaje.

9. ¿Cómo prefieres trabajar en la computadora?

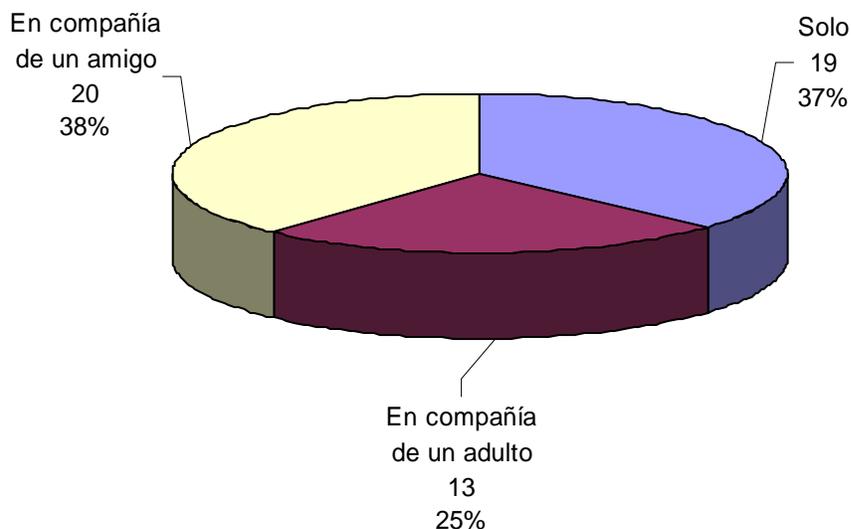


Figura 7.11 Preferencias de los niños en la forma de trabajar con la computadora

En la etapa de nivel educativo primaria los niños se caracterizan por ser cooperativos y sociables, disfrutan compartir los momentos de juego y de aprendizaje, mostrando mayor confianza cuando se hacen acompañar de sus amigos con los que puedan intercambiar opiniones y crear sus propios juicios. Es por esta razón que en la figura 11 se muestra que un 38% de los niños prefieren trabajar en la computadora en compañía de un amigo, el 37% les gusta trabajar solos y a diferencia de la figura 10 donde es dominante la preferencia por acudir a un adulto para que los auxilie en una situación problemática, en la figura 11 se muestra el sentido opuesto en que los niños sólo prefirieren trabajar con los adultos en un 25%.

10. Ordena las siguientes actividades del 1 al 5, según la importancia que tienen para ti, en donde 1 representa lo que más te gusta hacer y 5 lo que menos te gusta hacer.

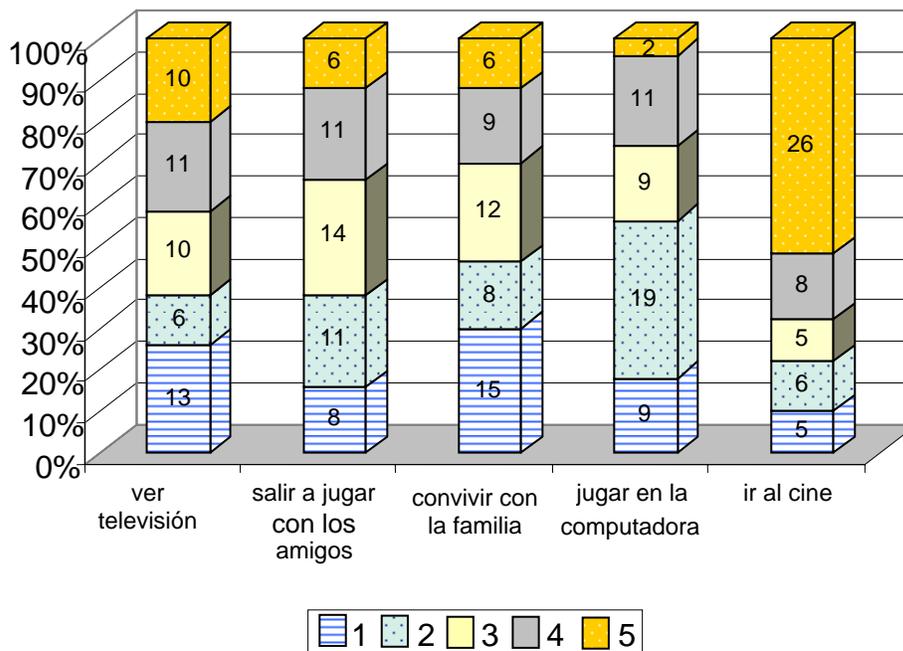


Figura 7.12 Prioridad de las actividades de los niños

En la figura 12 se muestra que para los niños que se encuentran cursando la educación primaria, la actividad predominante de mayor preferencia es el convivir con la familia. Jugar en la computadora es la segunda actividad de preferencia para los pequeños después de la familia, lo cual nos indica que desde corta edad son altamente influenciados por el entorno computacional, llegando a imponerse sobre otras actividades como son, el ver la televisión, salir a jugar con los amigos o ir al cine. Esta tendencia afecta el desarrollo social de los pequeños ya que en ocasiones puede llegar a conducir al aislamiento.

11. ¿Para qué usas Internet? (selecciona una o varias opciones)

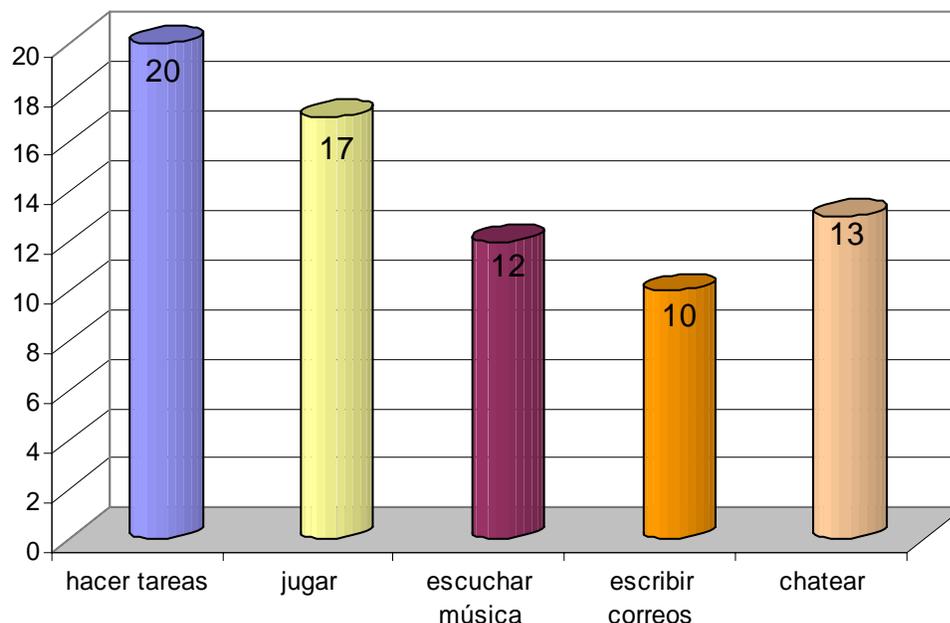


Figura 7.13 Usos que los niños le dan a Internet

Los niños utilizan Internet principalmente como apoyo a sus actividades educativas para hacer tareas, aunque este resultado se considera efecto de que el estudio se llevara a cabo en centros computacionales localizados dentro de escuelas, donde se les proporciona a los alumnos como un recurso para sus diversas actividades o simplemente para desarrollar sus habilidades con la computadora, pero la finalidad que le den al equipo no está restringida a actividades escolares.

Los juegos disponibles en Internet son altamente demandados por los niños de esta edad, tienen una marcada preferencia por los sitios que además de proporcionarles nuevos conocimientos son acompañados por juegos educativos, el niño permanecerá más en un sitio mientras divertido le parezca. Por otro lado, las actividades de menor auge entre ellos se encuentran: chatear, escuchar música y escribir correos.

7.1.4 Aspecto Tecnológico

La presente sección analiza las capacidades del niño para interactuar con la tecnología y el conocimiento que tiene sobre hardware y software, que son factores que influyen directamente en el desempeño de la ejecución de sus actividades con la computadora.

12. ¿Tienes computadora en tu casa?

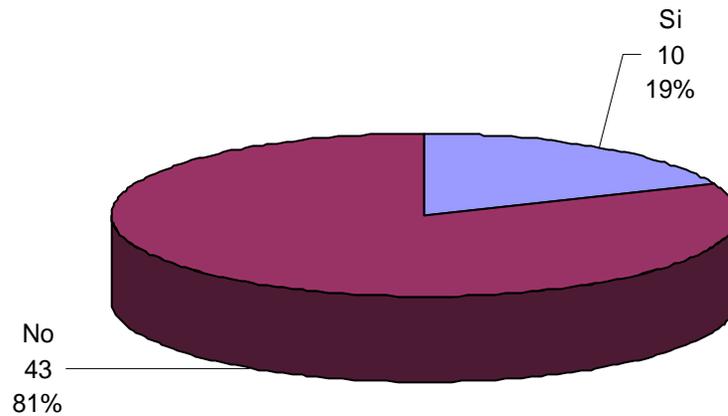


Figura 7.14 Disponibilidad de computadoras en las casas de los niños

La figura 14 nos muestra que en las zonas rurales la mayoría de los hogares, en un 81%, no cuentan con una computadora, contra solamente un 19% que si posee una. Los factores que influyen en esta tendencia son principalmente los económicos y es por ésta razón que los niños tienen más oportunidad de acceder a la tecnología desde sus escuelas, ayudando así a reducir el analfabetismo tecnológico en estas zonas.

13. Puedo agarrar con mi mano el ratón de la computadora de manera:

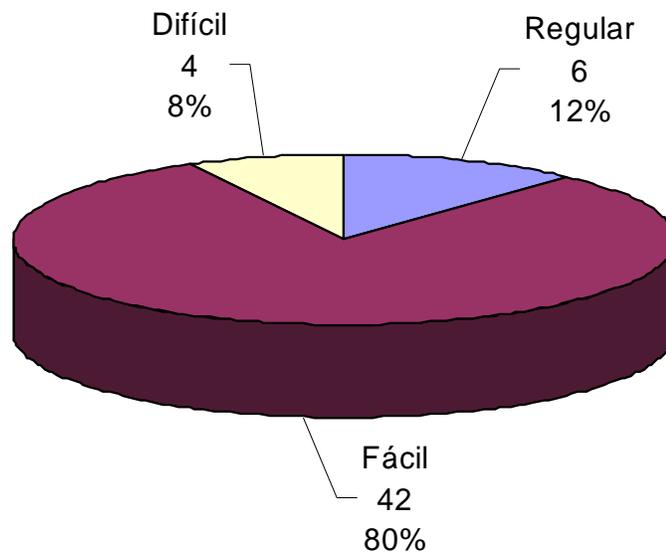


Figura 7.15 Capacidad de los niños para manejar el ratón de la computadora

El auge que ha tenido entre los niños la tecnología se encuentra relacionada en parte, con el aspecto ergonómico de los dispositivos que determinan la eficiencia con que el usuario puede hacer uso de ellos. En la figura 15 se muestra que un 80% de los niños pueden manejar de manera fácil el ratón de la computadora, el 12% considera que lo maneja de manera regular y un 8% le resulta difícil su uso.

Un factor que influye este resultado se refiere a la capacidad motriz de los niños, la cual a medida que crece se va desarrollando y se hace más fina, dándole mayor precisión al niño para controlar el dispositivo.

14. ¿El uso del teclado de la computadora?

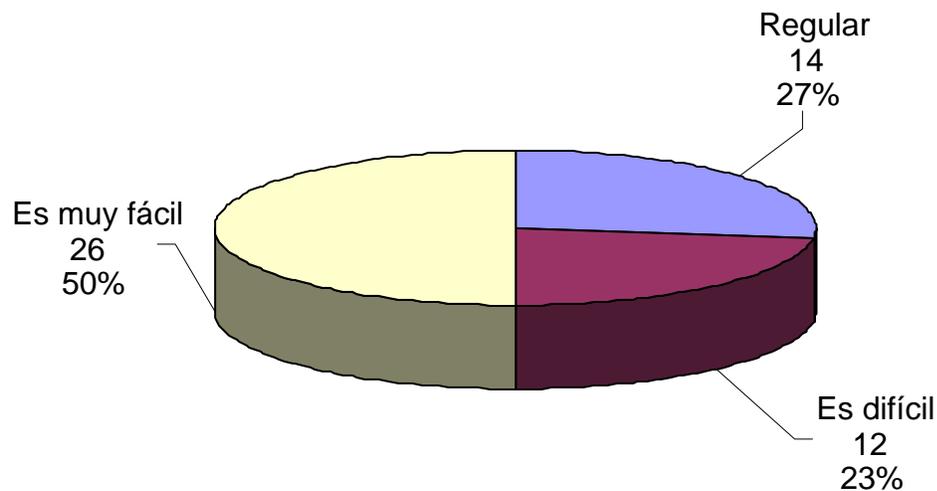


Figura 7.16 Capacidad de los niños para manejar el teclado de la computadora

Otro de los principales dispositivos de entrada es el teclado, para el cual, el 50% de los niños encuestados les resulta muy fácil de usar, 27% lo controla de manera regular y el 23% considera que su uso es difícil.

A diferencia del ratón, para el teclado otros los factores que afectan el nivel con que el niño pueda controlar este dispositivo, que son su capacidad motriz, sus habilidades de escritura, lectura y digitación. Es por ello que se debe poner especial cuidado cuando se diseñen estos dispositivos para que sean fáciles de reconocer y manipular por los niños ya que impactan directamente su interacción con las aplicaciones.

15. ¿Cuáles de los siguientes objetos para una computadora conoces?

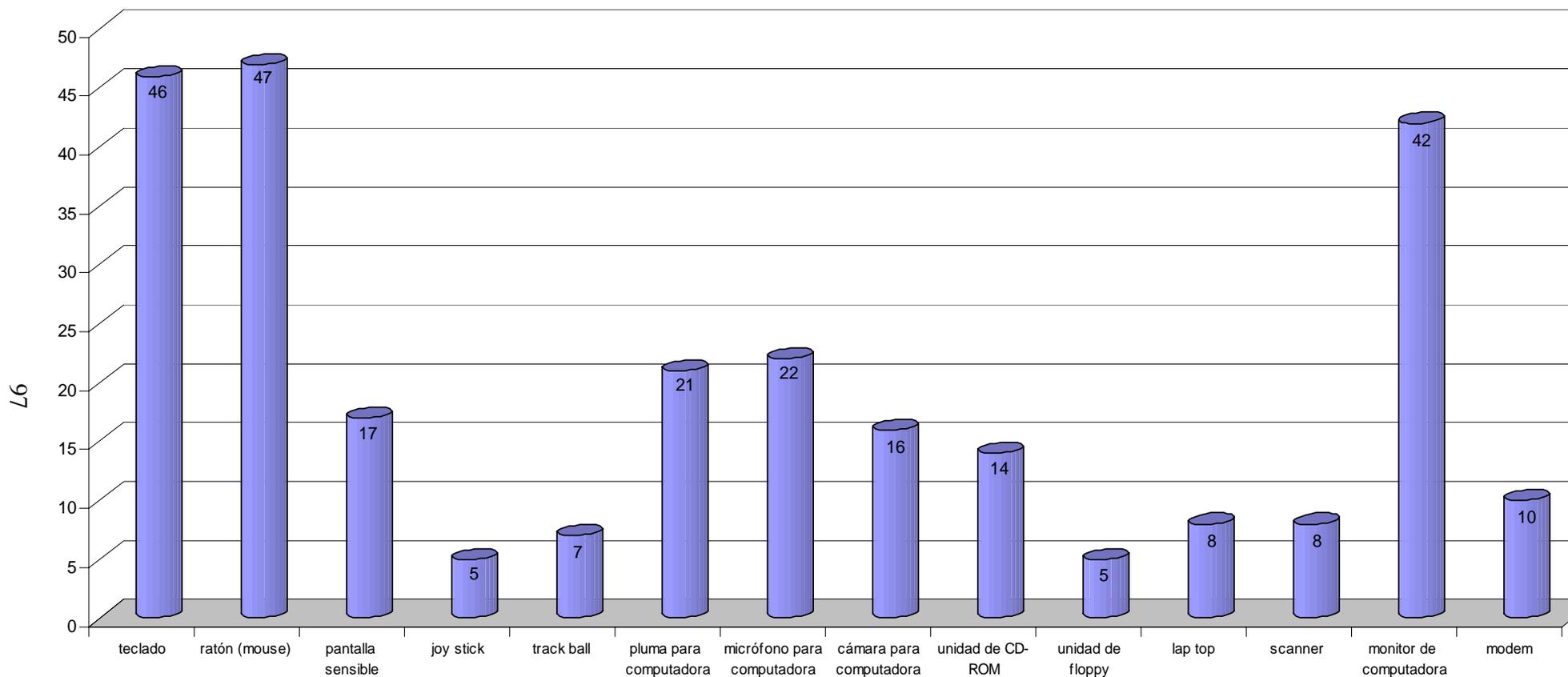


Figura 7.17 Dispositivos conocidos por los niños

Entre los dispositivos computacionales que identifican con mayor facilidad los niños son: el ratón, el teclado y el monitor, los cuales son los elementos básicos que cualquier usuario debiera conocer para iniciarse en el manejo de las computadoras. Cabe mencionar que la baja puntuación de reconocimiento para la unidad de *floppy* se debió a la terminología empleada, ya que los niños la identifican como disco o disco magnético que es comúnmente empleado por ellos para almacenar su información.

16. ¿Cuáles del siguiente software conoces?

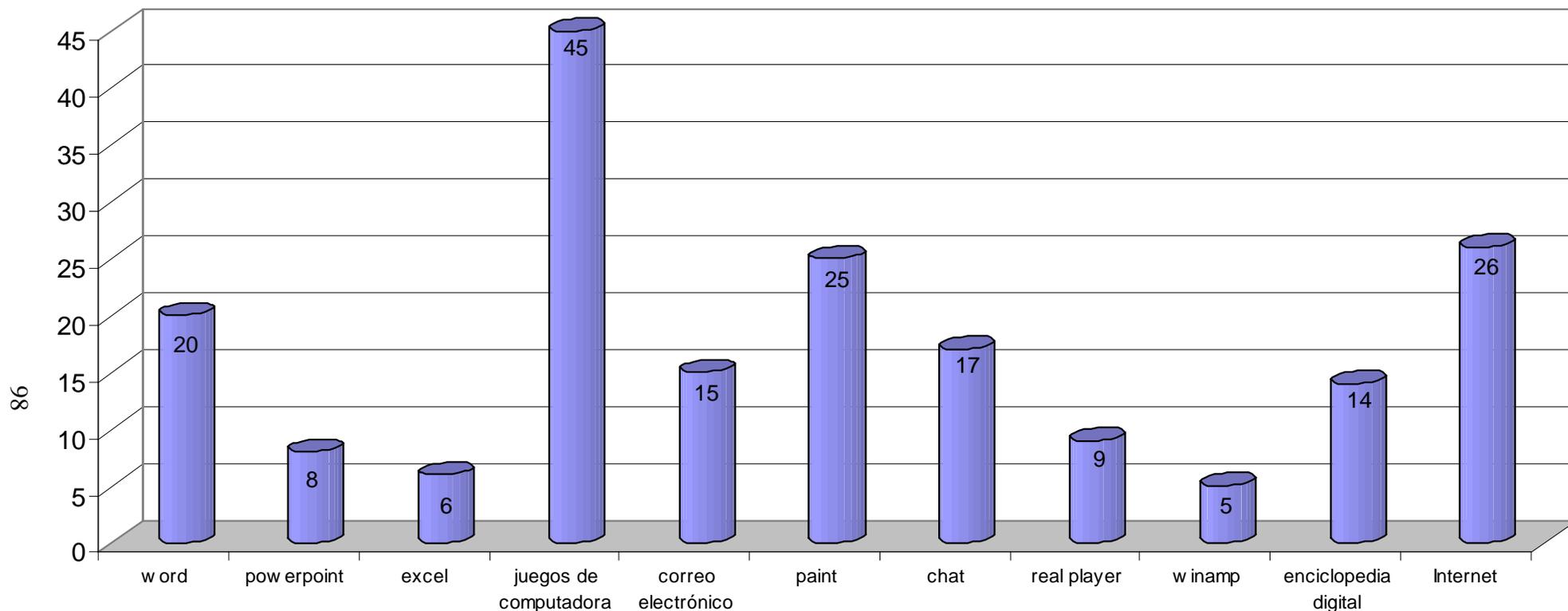


Figura 7.18 Software conocido por los niños

Entre las aplicaciones que comúnmente son empleadas por los niños se encuentra en primera instancia los juegos de computadora, Internet, *Paint* y *Word*, esto se debe a que inicialmente el niño relaciona una computadora como medio de entretenimiento, pero a medida que sus actividades escolares se hagan más complejas y vaya descubriendo el potencial de la herramienta, empezará por usarla también como medio para hacer más eficiente su trabajo.

La figura 18, muestra que las aplicaciones que tuvieron menor puntuación son aquellas cuya operación es más compleja para los niños como es el *Excel* y el *PowerPoint*, mientras que la música tampoco se encuentra dentro de las principales demandas de los niños, por lo que aplicaciones relacionadas con ellos no son de su preferencia.

7.1.5 Aspecto de Diseño

Este apartado corresponde a la encuesta de análisis de sitios Web, en donde se evalúan los elementos de diseño Web, en cuanto a colores, tipografía, estructura, navegación y efectos multimedia que impactan en la satisfacción del usuario durante su interacción con la interfaz del sitio.

17. Selecciona 4 colores que más te gusten:

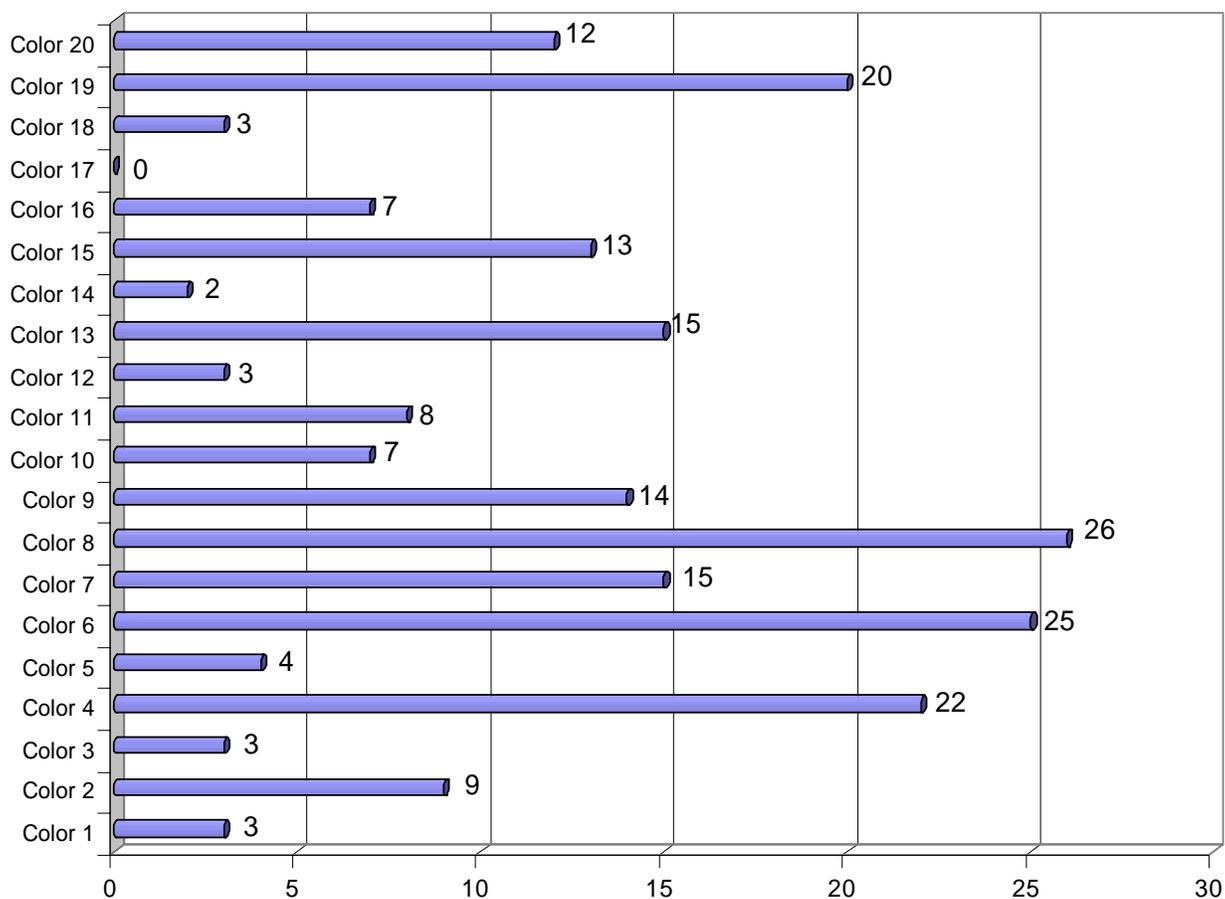
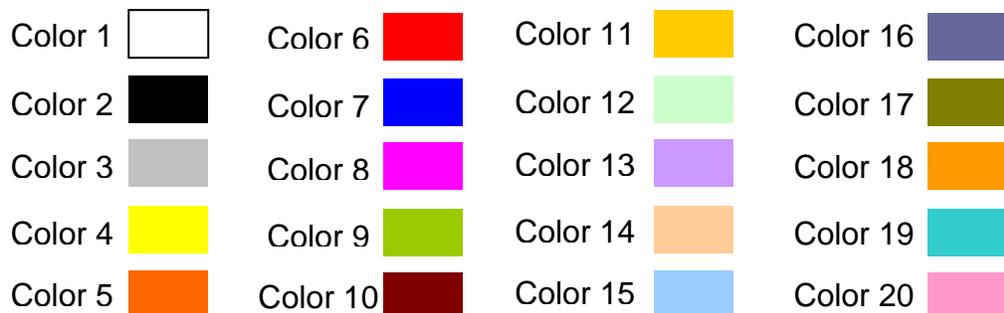


Figura 7.19 Preferencia de colores para niños

Los colores con que son diseñados los sitios Web tienen un impacto importante en la captura de la atención del usuario, deben ser agradables a su vista, además de apoyar el objetivo del sitio.

En la figura 19 se muestran los colores preferidos por los niños, aunque cabe destacar que los colores que seleccionaron están en función de su género, es por ello que al haber encuestado a más niñas que niños se da una tendencia por los tonos rosas y rojo, pero los colores comunes en ambos géneros de mayor preferencia fueron el amarillo y azul turquesa.

En general, los niños tienen preferencia por los colores brillantes a excepción del naranja, por el contrario, los colores opacos como el gris, el ocre, negro y algunos tonos pasteles como se muestra en la figura 19 tienen menor popularidad entre los niños.

18. Selecciona 2 tipos de letra que más te gusten.

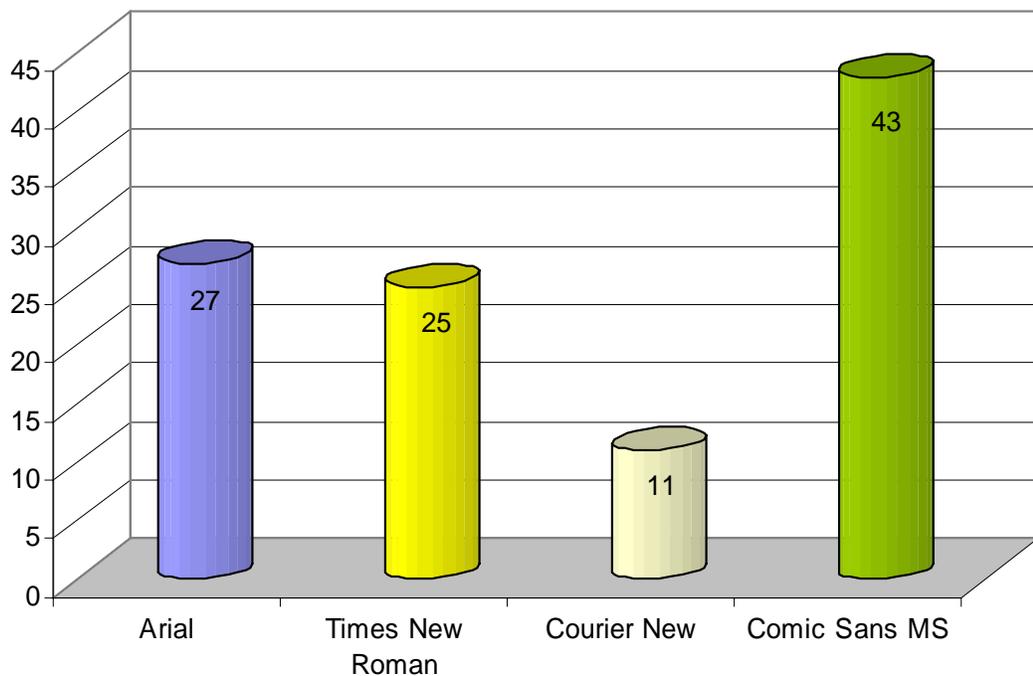


Figura 7.20 Tipografía preferida por los niños

Las tipografías de mayor aceptación para los niños en cuanto a su legibilidad son en primer lugar la *Comic Sans MS* y posteriormente la *Arial*. Esto se debe a que los niños tienen preferencia por las líneas curvas, como lo es el caso de la *Comic Sans MS*, dando un sentido de menor formalidad, flexibilidad y tiene mayor semejanza con la letra de molde que ellos manejan; mientras que la *Arial* es una

fuente clásica de caracteres abiertos y bien proporcionados que da una apariencia de limpieza y garantiza una legibilidad óptima.

Encuestas de evaluación de sitios Web

Los sitios Web que se analizaron fueron:

- Cuentos y leyendas ilustrados por niños
<http://www.cnice.mecd.es/recursos2/cuentos/index.html>
- México para niños - El balero
http://www.elbalero.gob.mx/index_esp.html
- Biblioteca para niños
<http://www.cca.org.mx/dds/ninos/>
- Kokone
<http://www.kokone.com.mx/>
- Chiquitín
<http://www.chiquitin.cl/aprender.htm>
- *Cartoon Network*
http://www.cartoonnetwork.es/index_es.html

1. ¿Habías entrado antes a esta página?

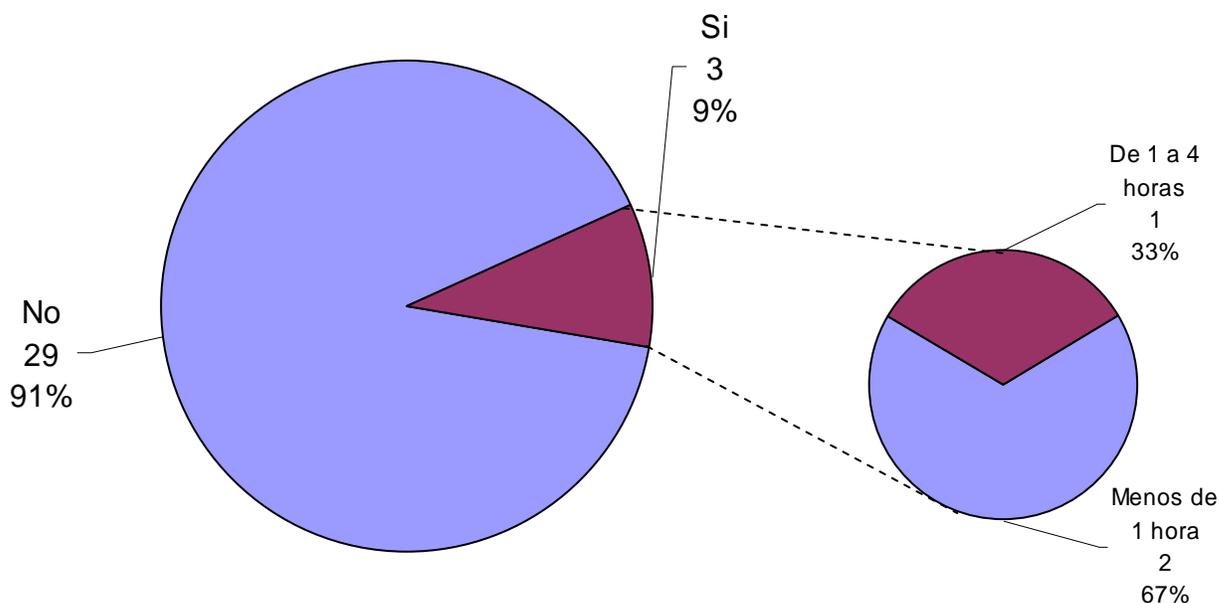


Figura 7.21 Conocimiento del niño en el sitio Web

El 91% de los niños que se encuestaron no conocía el sitio Web que se les dispuso a analizar, y como cualquier otro usuario reconociendo el sitio fijaba su mirada en el centro de la pantalla tratando de identificar la temática del mismo, observando detenidamente las opciones que se tenían para decidir que era lo

que deseaba hacer. Mientras que el 9% de los niños que si habían visitado con anterioridad el sitio, mostraron confianza para navegar en él sin centrarse mucho tiempo en la página principal; esto se debe a que visitan el sitio por un lapso de 1 hora o menos y otros de 1 a 4 horas, incrementando con ello sus habilidades de navegación.

2. Análisis de sitios Web

- A. ¿Te gusta el tipo de letra que usan en el sitio?
- B. ¿Las letras son fáciles de leer?
- C. ¿Entendiste lo que leíste en la página?
- D. ¿Te gustan los colores de la página?
- E. ¿Encontraste lo que buscabas?
- F. ¿Te gusta que la página tenga sonidos o música?
- G. ¿Te gustan los dibujos que aparecen en la página?
- H. ¿Pudiste encontrar fácilmente donde estaban los botones sobre los que podías hacer clic con el ratón?
- I. ¿Te gusta la página?
- J. ¿Te divertiste con esta página?

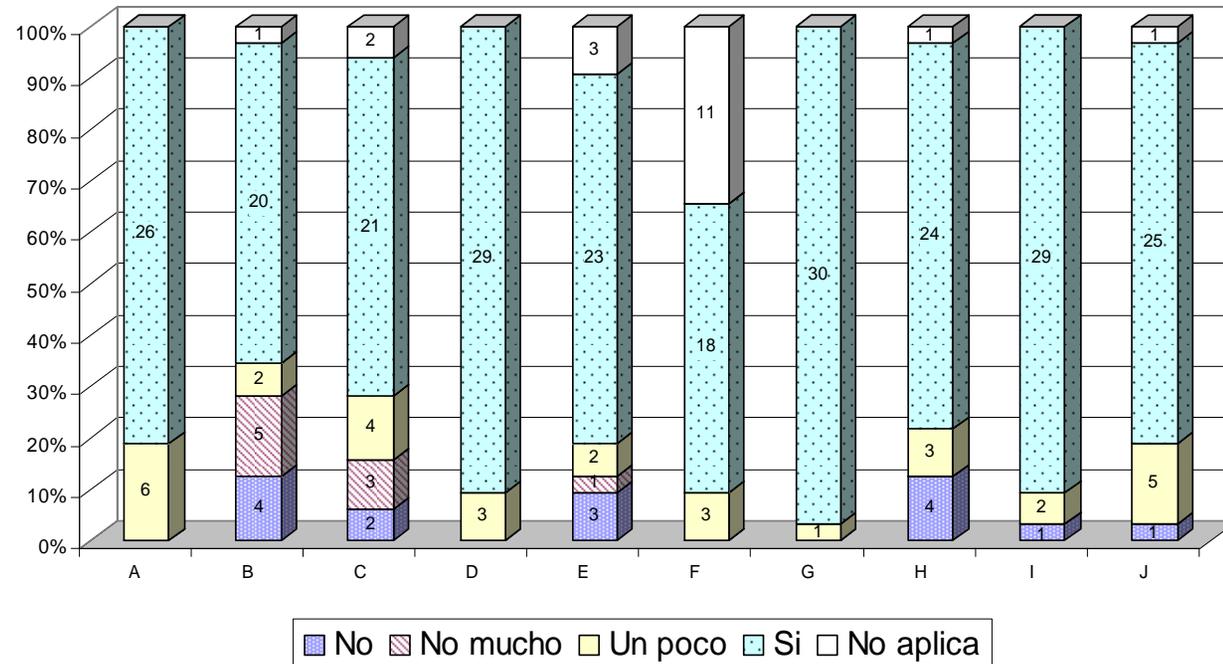


Figura 7.22 Análisis de sitios Web

Para los niños los factores de mayor peso que influyen para que un sitio Web sea de su agrado se refieren a los dibujos o imágenes que contengan, así como los colores que empleen en su diseño. Dado que en esta etapa

la mayoría de los niños no gustan de la lectura y otros apenas inician a desarrollar dichas habilidades, es conveniente separar la información en pequeños bloques de texto, manejando solamente una idea por párrafo y acompañar los contenidos con ejemplos e imágenes que faciliten la comprensión de la información. Aunado a esto, el tipo de letra que se emplee deberá de ser lo suficientemente grande, de 12 a 14 puntos, manejando fondos claros y textos oscuros a fin que la lectura de los contenidos no se dificulte.

3. ¿Qué fue lo que más te gustó?

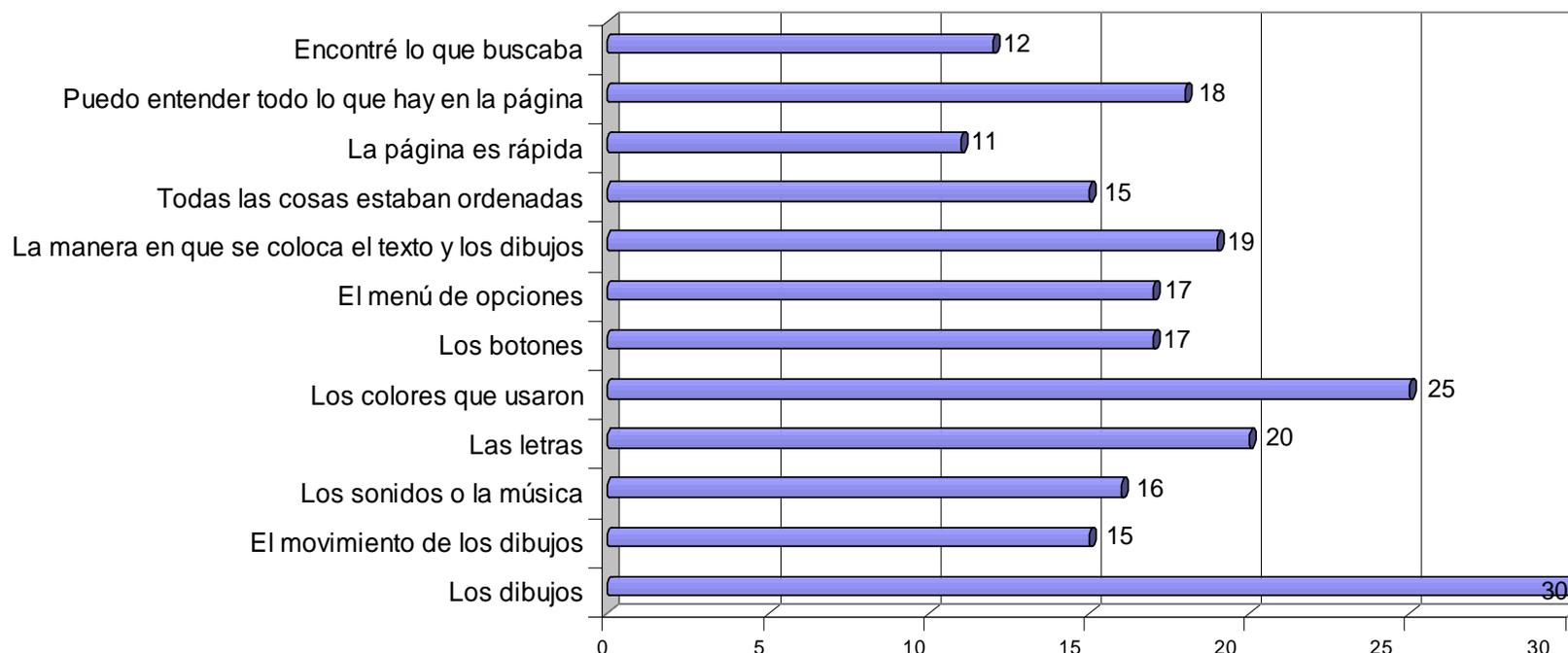


Figura 7.23 Características de mayor preferencia para los niños en los sitios analizados

Al igual que se muestra en la figura 22, los dibujos, los colores, la tipografía y la manera en que se integran estos elementos en los sitios Web son factores claves de su éxito entre los niños, de ellos depende en gran medida mantener la atención del usuario guiándolo paso a paso a la consecución de sus objetivos, logrando en él una experiencia satisfactoria. En este procesos intervienen elementos como la navegación, consistencia y animaciones que manejándolas adecuadamente y sin excesos, facilitarán la estancia del usuario en el sitio.

4. ¿Qué fue lo que no te gustó?

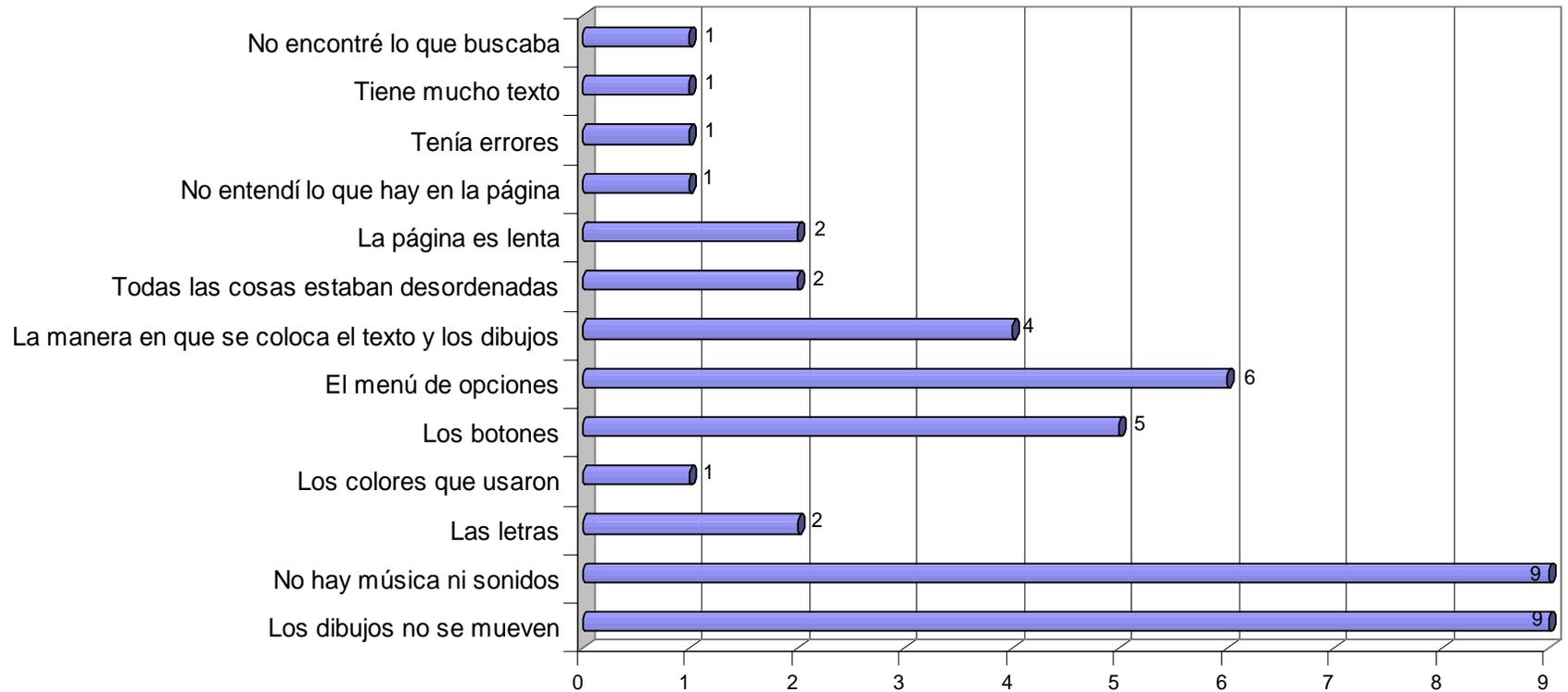


Figura 7.24 Características de menor preferencia para los niños en los sitios analizados

La figura 24 muestra los elementos que los niños consideran hacen falta en el sitio Web para que su experiencia durante su navegación fuera más satisfactoria y entre las principales están la falta de música y sonidos, así como las animaciones en los dibujos. Tales elementos aunque resultan atractivos para los niños, se debe manejar cuidadosamente para que no interfiera en la consecución de sus objetivos, por esto es conveniente proporcionarles controles para detener o continuar con ellos debido a que resultan tedioso para los usuarios frecuentes o que pasan largos periodos de tiempo tenerlos siempre presente.

5. ¿Volverías a visitar esta misma página otro día?

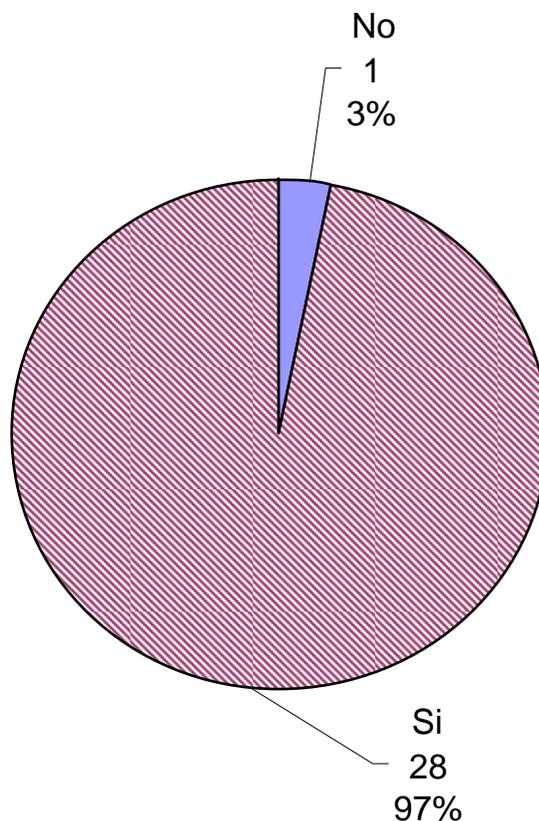


Figura 7.25 Porcentaje de aceptación para volver a visitar el sitio analizado

El que un niño esté dispuesto a volver a visitar un sitio dependerá de su experiencia durante su primera interacción en la que evaluará si sus expectativas fueron satisfechas y tal como corresponde en la figura 22, en la medida en que se divierta será la posibilidad de que regrese. Y dado que los usuarios son niños, aun cuando el contenido se a de carácter educativo deberá presentarse de tal forma que mantenga su atención y le resulte entretenido. Llegando a este punto se tendrá un usuario satisfecho con altas probabilidades de regresar a dicho sitio; como se muestra en la figura 25, el 97% de los niños si lo volvería a visitar.

6. ¿Qué le cambiarías para que mejorara?

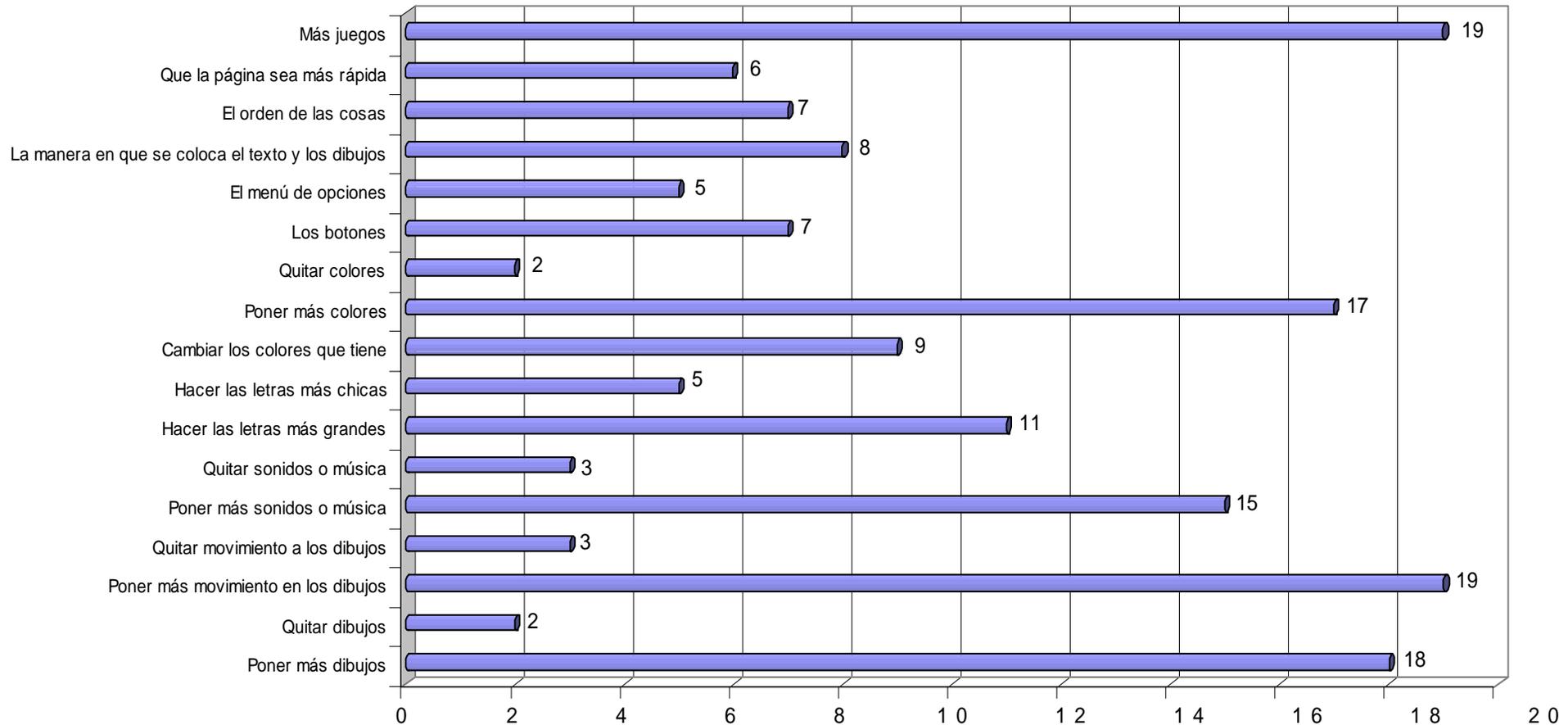


Figura 7.26 Características que a los niños les gustaría modificar en los sitios analizados

Como se muestra en la figura 26, la mayoría de los niños considera que mientras más juegos, dibujos y animaciones contengan un sitio, mejor será éste, así también los colores, la música y un mayor tamaño de letra hacen más placentera su estancia. Esto se debe a que los niños en esta etapa necesitan mucha diversión donde puedan verter su energía y esfuerzo. Los elementos antes mencionados ayudarán a presentar el contenido de forma atractiva dándoles la oportunidad de aprender jugando.

7.2 Análisis estadístico

Este apartado tiene como finalidad comprobar la validez de las hipótesis propuestas a través del coeficiente de correlación de Pearson, el cual consiste en una prueba estadística para analizar la relación que guardan entre sí las variables que integran dichas hipótesis; esta etapa se llevará a cabo con el programa para análisis estadístico NCSS a través de una matriz de correlación.

El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en las variables de una muestra, relacionando las puntuaciones de la variable con las demás variables en los mismos sujetos de estudio. Tal coeficiente puede variar de -1.00 a +1.00, en donde el signo indica la dirección de la correlación que puede ser positiva o negativa; y el valor numérico es la magnitud de la correlación, para cada caso las puntuaciones se muestran en la tabla 1.

Tabla 7.1. Interpretación de los coeficientes de correlación de Pearson
(Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2004).

Puntuación	Significado
-1.00	Correlación negativa perfecta
-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación alguna entre las variables
+0.10	Correlación positiva débil
+0.50	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.90	Correlación positiva muy fuerte
+1.00	Correlación positiva perfecta

Hipótesis

H₁. La usabilidad de un sitio Web informativo dirigido a niños de educación primaria esta relacionado con la capacidad del usuario para manejar la computadora y de su motivación para interactuar con la interfaz.

Variables

Las variables que se consideraron para evaluar la hipótesis son:

- Usabilidad
Gusto_pagina Gusto por la página
- Capacidad
uso_compu Experiencia en el uso de la computadora
manejo_compu Capacidad de manejo de la computadora
tareas_compu Experiencia en realizar tareas con la computadora

error_compu	Reacción ante un problema con la con la computadora
agarrar_raton	Capacidad para manejar el ratón de la computadora
uso_teclado	Capacidad para manejar el teclado de la computadora

▪ Motivación

gusto_compu	Gusto por trabajar con las computadoras
Internet	Disponibilidad de acceso a Internet.
tiempo_internet	Tiempo que permanece conectado a Internet en un día
escuela_compu	Disponibilidad de computadoras para alumnos en su escuela
casa_compu	Disponibilidad de computadora en casa
trabajar_compu	Preferencia para trabajar en la computadora

Tipo de correlación

En la matriz de correlación se empleó el tipo de Pearson *Product Moment*, y para la lectura de los valores el método *Pair-Wise* ya que las correlaciones se basan en todos los pares de datos y en caso no hay valores omitidos.

Reporte de correlación

Pearson Correlations Section (Pair-Wise Deletion)

	Gusto_pagina	uso_compu	gusto_compu	manejo_compu	tareas_compu	internet
Gusto_pagina	1.000000	-0.083045	-0.129342	-0.229565	0.107211	0.005658
uso_compu	-0.083045	1.000000	-0.103832	-0.184289	0.258199	0.149899
gusto_compu	-0.129342	-0.103832	1.000000	0.004556	-0.172345	-0.251657
manejo_compu	-0.229565	-0.184289	0.004556	1.000000	0.000000	0.347402
tareas_compu	0.107211	0.258199	-0.172345	0.000000	1.000000	0.369446
internet	0.005658	0.149899	-0.251657	0.347402	0.369446	1.000000
tiempo_internet	0.225189	0.225189	0.129342	0.060248	0.368523	0.669361
escuela_compu	0.014456	0.104447	0.224644	0.117629	0.269680	0.277547
casa_compu	0.154508	0.124035	-0.248376	0.139689	0.320256	0.261988
error_compu	0.317999	-0.028330	-0.033109	-0.212000	0.106000	-0.358800
trabajar_compu	0.023273	0.018683	0.162116	-0.223794	0.072357	-0.042008
agarrar_raton	0.239732	-0.115470	-0.077075	-0.106399	0.335410	0.070809
uso_teclado	0.175596	-0.206023	-0.166470	0.336381	0.209980	0.250461
Cronbachs Alpha = 0.424274		Standardized Cronbachs Alpha = 0.463984				

Pearson Correlations Section (Pair-Wise Deletion)

	tiempo_internet	escuela_compu	casa_compu	error_compu	trabajar_compu	agarrar_raton
Gusto_pagina	0.225189	0.014456	0.154508	0.317999	0.023273	0.239732
uso_compu	0.225189	0.104447	0.124035	-0.028330	0.018683	-0.115470
gusto_compu	0.129342	0.224644	-0.248376	-0.033109	0.162116	-0.077075
manejo_compu	0.060248	0.117629	0.139689	-0.212000	-0.223794	-0.106399
tareas_compu	0.368523	0.269680	0.320256	0.106000	0.072357	0.335410
internet	0.669361	0.277547	0.261988	-0.358800	-0.042008	0.070809
tiempo_internet	1.000000	0.272960	0.397033	-0.290191	-0.105279	0.123797
escuela_compu	0.272960	1.000000	0.151142	-0.300704	0.126837	0.060302
casa_compu	0.397033	0.151142	1.000000	-0.212000	-0.220143	-0.071611
error_compu	-0.290191	-0.300704	-0.212000	1.000000	0.132435	-0.044264
trabajar_compu	-0.105279	0.126837	-0.220143	0.132435	1.000000	-0.032359
agarrar_raton	0.123797	0.060302	-0.071611	-0.044264	-0.032359	1.000000
uso_teclado	0.135113	0.096267	0.168119	-0.223986	-0.039503	0.469530
Cronbachs Alpha = 0.424274		Standardized Cronbachs Alpha = 0.463984				

Pearson Correlations Section (Pair-Wise Deletion)

	uso_teclado
Gusto_pagina	0.175596
uso_compu	-0.206023
gusto_compu	-0.166470
manejo_compu	0.336381
tareas_compu	0.209980
internet	0.250461
tiempo_internet	0.135113
escuela_compu	0.096267
casa_compu	0.168119
error_compu	-0.223986
trabajar_compu	-0.039503
agarrar_raton	0.469530
uso_teclado	1.000000

Cronbachs Alpha = 0.424274 Standardized Cronbachs Alpha = 0.463984

La relación que se da entre las variables de capacidad y motivación del usuario respecto a la variable de usabilidad del sitio Web es la siguiente:

- **Capacidad**

uso_compu	-0.083045	Correlación negativa débil
manejo_compu	-0.229565	Correlación negativa débil
tareas_compu	0.107211	Correlación positiva débil
error_compu	0.317999	Correlación positiva débil
agarrar_raton	0.239732	Correlación positiva débil
uso_teclado	0.175596	Correlación positiva débil

- **Motivación**

gusto_compu	-0.129342	Correlación negativa débil
Internet	0.005658	Correlación positiva débil
tiempo_internet	0.225189	Correlación positiva débil
escuela_compu	0.014456	Correlación positiva débil
casa_compu	0.154508	Correlación positiva débil
trabajar_compu	0.023273	Correlación positiva débil

El reporte de correlación muestra que las variables de: la experiencia en realizar tareas con la computadora, reacción ante un problema con la computadora, capacidad para manejar el ratón de la computadora, capacidad para manejar el teclado de la computadora, el tiempo que permanece conectado a Internet en un día y la disponibilidad de computadora en casa; a pesar de existir una relación entre ellas se considera de tipo positiva débil y no es suficiente para aceptar la hipótesis 1. Con ello se demuestra que la usabilidad de un sitio Web debe favorecer el desempeño y satisfacción de un usuario independientemente de sus capacidades respecto al manejo de la computadora y su motivación para interactuar con la interfaz.

Hipótesis

H₂. El que un sitio Web sea usable incrementa la satisfacción del usuario.

Variables

En tal hipótesis intervienen las siguientes variables:

Tipo_letra	Tipo de letra que usan en el sitio
Lectura_facil	Facilidad de lectura
Comprension	Comprensión de contenidos
Gusto_colores	Gusto de los colores de la página
Encontrado	Facilidad para encontrar lo que se busca
Gusto_sonidos	Gusto de los sonidos o música de la página
Gusto_dibujos	Gusto de los dibujos de la página
Encontrar_botones	Facilidad para encontrar los botones de navegación
Gusto_pagina	Gusto por la página
Divertido	Diversión en la página

Tipo de correlación

Es de tipo Pearson *Product Moment* que despliega la matriz de correlación, mientras que para la lectura de los valores se empleó el método *Pair-Wise* ya que las correlaciones se basan en todos los pares de datos y en caso de que cierto valor sea omitido en alguna variable no afectará los cálculos.

Reporte de correlación

Pearson Correlations Section (Pair-Wise Deletion)

	Tipo_letra	Lectura_facil	Comprension	Gusto_colores	Encontrado	Gusto_sonidos
Tipo_letra	1.000000	0.170507	0.162804	0.120173	0.165850	0.222222
Lectura_facil	0.170507	1.000000	0.356300	0.162304	0.015499	-0.102534
Comprension	0.162804	0.356300	1.000000	0.048238	0.057056	-0.229496
Gusto_colores	0.120173	0.162304	0.048238	1.000000	0.193611	-0.091287
Encontrado	0.165850	0.015499	0.057056	0.193611	1.000000	0.050138
Gusto_sonidos	0.222222	-0.102534	-0.229496	-0.091287	0.050138	1.000000
Gusto_dibujos	-0.080064	0.032657	-0.104775	0.557773	-0.084215	-0.096374
Encontrar_botones	0.088498	0.364577	0.221056	-0.048696	0.284043	-0.210042
Gusto_pagina	0.008855	-0.063856	-0.009669	0.100790	0.467461	-0.142220
Divertido	0.059427	-0.157297	-0.161796	0.215548	0.358292	-0.202438

Cronbachs Alpha = 0.575092 *Standardized Cronbachs Alpha* = 0.553727

Pearson Correlations Section (Pair-Wise Deletion)

	Gusto_dibujos	Encontrar_botones	Gusto_pagina	Divertido
Tipo_letra	-0.080064	0.088498	0.008855	0.059427
Lectura_facil	0.032657	0.364577	-0.063856	-0.157297
Comprension	-0.104775	0.221056	-0.009669	-0.161796
Gusto_colores	0.557773	-0.048696	0.100790	0.215548
Encontrado	-0.084215	0.284043	0.467461	0.358292
Gusto_sonidos	-0.096374	-0.210042	-0.142220	-0.202438
Gusto_dibujos	1.000000	-0.081044	0.287494	0.231287
Encontrar_botones	-0.081044	1.000000	0.532617	0.417640
Gusto_pagina	0.287494	0.532617	1.000000	0.880283
Divertido	0.231287	0.417640	0.880283	1.000000

Cronbachs Alpha = 0.575092 *Standardized Cronbachs Alpha* = 0.553727

La relación de las variables respecto a la variable Gusto_pagina es la siguiente:

Tipo_letra	0.008855	Correlación positiva débil
Lectura_facil	-0.063856	Correlación positiva débil
Comprension	-0.009669	Correlación negativa débil
Gusto_colores	0.100790	Correlación positiva débil
Encontrado	0.467461	Correlación positiva débil
Gusto_sonidos	-0.142220	Correlación positiva débil
Gusto_dibujos	0.287494	Correlación positiva débil
Encontrar_botones	0.532617	Correlación positiva débil
Divertido	0.880283	Correlación positiva considerable

En la matriz de correlación se puede observar que se da una relación de positiva débil hasta positiva considerable en las variables de gusto de los dibujos de la página, facilidad para encontrar lo que se busca, facilidad para encontrar los botones de navegación y la más fuerte que es la de diversión en la página, por lo que la hipótesis 2 se acepta, en el entendido que la usabilidad será el conjunto de propiedades que contribuyan a facilitar la tarea del usuario durante su interacción con el sitio Web, dando como resultado una experiencia satisfactoria en la que haya alcanzado sus objetivos de manera eficiente y debido a que los usuarios en este caso son niños, el factor de mayor prioridad se enfoca en la diversión.

Conclusiones

Como resultado de la investigación desarrollada en este trabajo se destacan los aspectos más importantes sustentados por el marco teórico y que avalados por el estudio de campo proveerán recomendaciones importantes para el establecimiento de una guía de usabilidad Web para sitios infantiles de carácter educativo. Destacando además, algunas extensiones que pueden ser desarrolladas a partir de esta tesis.

8.1 Usabilidad

La era digital en la que nos encontramos se caracteriza por la evolución tecnológica a un paso más acelerado que surge como medio para manejar y generar la información, y que sitúa a los usuarios en posibilidad de accederla de forma más eficiente. Es por esto que la usabilidad se ha convertido en los últimos años en una propiedad dominante en los entornos Web, debido a que es un factor clave para incrementar la productividad como ventaja competitiva de la tecnología de información.

En esta investigación se identifican las consideraciones respecto a usabilidad que se deben tomar en cuenta durante el diseño de un sitio Web que faciliten su éxito y que impactan directamente en la satisfacción de los usuarios:

- Apoyar al usuario para que la ejecución de su tarea sea lo más simple posible es la principal función de la usabilidad de los sitios Web, y aun cuando pueda tener características más complejas para un resultado de mayor calidad, estas se podrán proporcionar de manera opcional, ya sea para que los usuarios expertos hagan uso de ellas o para aquellos que busquen desarrollar sus habilidades en la Web, pero lo importante de esto es que la complejidad no sea una barrera al interactuar con el sitio.
- Permitir que el usuario realice su tarea exitosamente lo más rápido posible antes de que decida abandonarlo. Esto se debe a la enorme cantidad de opciones disponibles en la Web y a que el usuario sabe que solamente esta a un clic de encontrar una mejor opción si esa no lo convence; por lo que se muestran poco tolerantes ante cualquier situación que demore el alcanzar su objetivo.
- Atraer y mantener la atención de las personas, transmitir sensaciones e información, es la función de los colores, por lo que los empleados en un sitio no solamente deben ser decorativos, sino también deben apoyar el objetivo del mismo, estimulando los sentidos de los usuarios y facilitando la

legibilidad y comprensión de los contenidos. Sin embargo, a pesar de todas estas funciones se debe tener cuidado en la cantidad de colores que se empleen, ya que si se satura, el usuario tenderá a bloquearlos y no cumplirán las funciones antes mencionadas.

- Seleccionar la tipografía *Comic Sans MS* para los sitios Web infantiles es la mejor opción por ser la preferida de los niños, y su aspecto curvo transmite una sensación de flexibilidad, identificándose con ella al ser una tipografía menos formal, similar a su escritura. Aunado a esto se debe considerar que al usuario en la Web no le gusta leer y que los niños más pequeños aun no han desarrollado sus habilidades de lectura, por ello, es recomendable usar textos cortos a un tamaño considerable de 12 a 14 puntos a fin de mejorar su legibilidad, e incluso acompañarlos con audio y/o dibujos que les faciliten la comprensión de los contenidos estando bien estructurados para que sean fáciles de leer.
- Captar la atención del niño es una de las funciones de los dibujos y aun cuando no sean animados tienen más impacto que un texto y pueden transmitir un mensaje de manera más clara y rápida, además de mejorar la presentación del sitio Web. Pero al igual que los colores, los gráficos que son meramente decorativos pueden llegar a estorbar al usuario, distrayéndolo y desviando su atención de su objetivo. El número que de ellos se emplee debe ser reservado debido a que a mayor cantidad, el despliegue de la página Web se hace más lento y al usuario no le gusta esperar.
- Organizar los elementos de un sitio Web de manera consistente; a los niños no les agrada que los textos y gráficos estén colocados de forma desordenada debido a que les dificulta seguir los contenidos; no les agradan los textos de colores, sino aquellos que se presentan en fondos claros y textos oscuros preferentemente en negro.

Se recomienda apoyarlos dejándoles bien claro donde pueden iniciar a recorrer el sitio y darles desde el principio una idea de lo que encontrarán en él.

- Identificar de manera clara los elementos de navegación; se aconseja en primera instancia tener un menú izquierdo con las principales opciones del sitio y en caso de manejar botones dentro del contenido, éstos deberán ser claramente identificados con sombras, contornos redondeados y un color que atraiga su mirada, además de indicarle lo que sucederá cuando lo oprima. Por lo contrario no se recomienda usar gráficos como vínculos o hipertexto, ya que para ellos pasarán desapercibidos.
- Actualizar periódicamente el contenido del sitio y asegurarse de que no haya ligas rotas y que los gráficos se carguen correctamente; todo esto con la finalidad de evitar que el sitio se vuelva obsoleto. Así también se recomienda cambiar esporádicamente el diseño del sitio de una manera

discreta que no haga sentir a los usuarios frecuentes que se trata de un sitio nuevo.

- Transmitir conocimientos de manera divertida, con objeto de que todos sus sentidos estén puestos en el contenido debe ser una estrategia para un sitio Web educativo dirigido a niños.

Las recomendaciones de usabilidad desarrolladas en este trabajo hacen que la estancia del niño sea satisfactoria mientras navega en el sitio Web, ya que además de resultarle más agradable a su vista, será capaz de controlar por él mismo el entorno; y en consecuencia se puede lograr que vuelva a visitarlo, siendo ésta la señal de que un sitio es exitoso.

8.2 El trabajo con los niños y la tecnología de información

Durante la ejecución de la investigación de campo donde se trabajó con niños de nivel educativo primaria de zonas rurales, se obtuvo información a través de encuestas y de la observación entre las sesiones de trabajo, que dieron pauta a las conclusiones respecto a las capacidades de los niños como compañeros de trabajo en este estudio, su experiencia y conocimientos para guiar a los diseñadores Web en la construcción de sitios y el potencial que ofrece la tecnología informática en su desarrollo académico, entre las cuales se destacan:

- Los niños son excelentes compañeros de trabajo, siempre están dispuestos a cooperar y no por compromiso, sino porque la tecnología es motivante para ellos ya que incrementa su potencial además de relacionarla con el juego.
- El término de usabilidad no está restringido a la Web, también es aplicable a cualquier otra herramienta o dispositivo computacional como el teclado o ratón, y se refiere a la facilidad y éxito que tiene el usuario al operarlo.
- Incluir a los niños durante todo el proceso de diseño, desde la detección de necesidades que el sitio deberá satisfacer hasta su puesta en marcha, porque por más intentos que un diseñador haga por ponerse en el lugar del niño, nunca se tendrá la misma perspectiva. De esta manera se logrará que el desarrollo del producto se haga de manera más rápida, a menor costo y los usuarios quedarán más satisfechos.
- Aprovechar que los niños tienen una enorme capacidad para aprender, descubrir cosas nuevas y que no tienen temor a equivocarse, para introducirlos al mundo de la tecnología a temprana edad, ya que es una herramienta poderosa para mejorar su desempeño académico.

- Maximizar los recursos tecnológicos con que cuentan las escuelas en las zonas rurales pues son los principales puntos de acceso que tienen los niños en esas áreas, y emplearlos no solo como instrumentos de diversión, sino también en mejora de sus expectativas académicas y para el desarrollo de habilidades en su manejo.

La tecnología informática da la oportunidad a los niños de construir su propio aprendizaje, pues al estar inmersos en un contexto donde ellos tienen el control, con múltiples opciones que pueden explorar y que les da la posibilidad de tomar sus propias decisiones; resulta en un motivante que los hace avanzar a un paso más acelerado. Pero al tratarse de niños cuyas bases de formación educativa, moral, social y afectiva apenas se está constituyendo, se debe tener cuidado para que el acceso que tengan a estos recursos sea medido y complementado con la manera tradicional del aprendizaje, a fin de que el niño no caiga en excesos ni vicios.

8.3 Trabajos futuros

Cabe destacar algunas de las líneas de investigación a complementar tomando como base este estudio:

- Desarrollar un sitio Web infantil aplicando los lineamientos de usabilidad que en esta investigación se postulan, cuyo producto pudiera ser parte de los apoyos educativos para escuelas que cuentan con los recursos computacionales, como por ejemplo puede ser el caso del desarrollo de una biblioteca digital.
- Realizar una investigación sobre los lineamientos para diseñar sitios Web dirigidos a niños con capacidades diferentes, en donde la interfaz sea accesible a ellos adaptándose a cada una de sus necesidades como puede ser el caso de niños con deficiencias auditivas, visuales o mentales.
- Investigar sobre el impacto en el desempeño escolar de los niños que tienen acceso a sitios Web educativos, e identificar las áreas específicas en las que requieren mayor refuerzo en sus conocimientos, siendo éstas las áreas de oportunidad para el desarrollo de los contenidos en Web.
- Desarrollar una guía interactiva que le permita al niño de un nivel en específico reforzar sus conocimientos y donde además de ser informativo pueda comprobar sus conocimientos a través de un examen rápido que le de retroalimentación.
- Investigar sobre los factores de usabilidad y funcionalidad enfocados al diseño de dispositivos computacionales dirigidos a niños.

- Desarrollar un proyecto de diseño basado en la arquitectura de la información dirigida a ambientes Web, especificando como los usuarios encontrarán los contenido de acuerdo a la organización de la información, sistema de navegación, de etiquetado, búsqueda y recuperación, con la característica de que el sitio se vaya adaptando al cambio y crecimiento en el tiempo sin que la interfaz deje de ser comprensible para el usuario.

La ejecución de alguno de los puntos antes descritos aportará información importante acerca del potencial de la tecnología de información para el desarrollo de habilidades y aprendizaje del menor.

10. ¿Cómo prefieres trabajar en la computadora?

Solo

En compañía de un adulto

En compañía de un amigo

11. Puedo agarrar con mi mano el ratón de la computadora de manera:

Difícil

Regular

Fácil

12. ¿El uso del teclado de la computadora?

Es difícil

Regular

Es muy fácil

13. Ordena las siguientes actividades del 1 al 5, según la importancia que tienen para ti, en donde 1 representa lo que más te gusta hacer y 5 lo que menos te gusta hacer.

- ver televisión
- salir a jugar con los amigos
- convivir con la familia
- jugar en la computadora
- ir al cine

Instrucciones: Marca con una **X** una o varias opciones para responder a las siguientes preguntas.

14. ¿Para qué usas Internet? (selecciona una o varias opciones)

- hacer tareas
- jugar
- escuchar música
- escribir correos
- chatear

Otro _____

15. ¿Cuáles de los siguientes objetos para una computadora conoces?

- teclado
- ratón (*mouse*)
- pantalla sensible
- joystick*
- trackball*
- pluma para computadora
- micrófono para computadora
- cámara para computadora
- unidad de *CD-ROM*
- unidad de *floppy*
- laptop*
- scanner*
- monitor de computadora
- modem*

Otro: _____

16. ¿Cuáles de los siguientes programas (software) conoces?

- Word
- PowerPoint
- Excel
- juegos de computadora
- correo electrónico
- paint*
- chat*
- real player*
- winamp*
- enciclopedia digital
- Internet

Otro: _____

17. Selecciona 4 colores que más te gusten:

<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 

18. Selecciona 2 tipos de letra que más te gusten.

- Arial*
- Times New Roman*
- Courier New*
- Comic Sans MS*

¡Gracias por tu tiempo!



4. ¿Qué fue lo que más te gustó?

- los dibujos
- el movimiento de los dibujos
- los sonidos o la música
- las letras
- los colores que usaron
- los botones
- el menú de opciones
- la manera en que se coloca el texto y los dibujos
- todas las cosas estaban ordenadas
- la página es rápida
- puedo entender todo lo que hay en la página
- encontré lo que buscaba

Otro: _____

5. ¿Qué fue lo que no te gustó?

- los dibujos
- los dibujos no se mueven
- no hay música ni sonidos
- las letras
- los colores que usaron
- los botones
- el menú de opciones
- la manera en que se coloca el texto y los dibujos
- todas las cosas estaban desordenadas
- la página es lenta
- no entendí lo que hay en la página
- tenía errores
- tiene mucho texto
- tiene muchos dibujos
- no encontré lo que buscaba

Otro: _____

6. ¿Volverías a visitar esta misma página otro día?

Si

No

7. ¿Qué le cambiarías para que mejorara?

- cambiar los dibujos que tiene
- poner más dibujos
- quitar dibujos
- poner más movimiento en los dibujos
- quitar movimiento a los dibujos
- poner más sonidos o música
- quitar sonidos o música
- hacer las letras más grandes
- hacer las letras más chicas
- cambiar los colores que tiene
- poner más colores
- quitar colores
- los botones
- el menú de opciones

- ___ la manera en que se coloca el texto y los dibujos
- ___ el orden de las cosas
- ___ que la página sea más rápida
- ___ más juegos

¡Gracias!

Referencias bibliográficas

- Alborzi, H. et al. (2000). Designing StoryRooms: interactive storytelling spaces for children. Consultado en Diciembre 2 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/347642.347673>.
- Alcantud, F. (n.d.). Las tecnologías de ayuda para la intervención psicopedagógica en alumnos con deficits motrices. Consultado en Diciembre 13, 2004 en <http://acceso.uv.es/tercerciclo/documentos/Ponencia%20Madrid.htm>.
- Alcantud, F. (n.d.). Las tecnologías de ayuda: un modelo de intervención. Consultado en Diciembre 13, 2004 en <http://acceso3.uv.es/docencia/nnee/documentos/Intervencion/Tecnologias%20de%20Ayuda.pdf>.
- AT Network (2005). Tecnología Asistencial para la Juventud y la Educación. Consultado en Enero, 29, 2005 en http://www.atnet.org/advocacy/issue_juventudeduccion.htm.
- Baeza, R. y Rivera, C. (2005). Ubicuidad y Usabilidad en la Web. WebTaller. Consultado en Enero, 27, 2005 en http://www.webtaller.com/maletin/articulos/ubicuidad_usabilidad_web.php.
- Barakett, J. y Prochner, L. (1987). The effects of computer use in early childhood socialization. Consultado en Diciembre 8, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/25601.25604>.
- Battro, A. y Denham, P. (n.d.). La educación especial y las nuevas tecnologías informáticas. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://www.byd.com.ar/edesep.pdf>.
- Baumgarten, M. (2003). Kids and the internet: a developmental summary. Consultado en Diciembre 2, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/950566.950584>.
- Bernard, M., Mills, M., Frank, F. y McKown, J. (2004). Which Fonts Do Children Prefer to Read Online?. Consultado en Diciembre 2, 2004 en <http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/3W/fontJR.htm>.
- Board of County Commissioners (n.d.). Web Design Standards. Consultado en Enero, 24, 2005 en <http://www.brevardcounty.us/is/webdevguide/>.
- Brinck, Gergle y Wood (2002). Designing web sites that work. Usability for the web. Morgan Kaufmann Publishers. USA.
- Bruckman, A. y Bandlow, A. (2002). HCI for Kids. Consultado en Noviembre 28, 2004 en <http://www.cc.gatech.edu/~asb/papers/hci-for-kids.pdf>.

Bruckman, A., Druin, A., Inkpen, K. y Preece, J. (2001). The children's challenge: new technologies to support co-located and distributed collaboration" report on the CSCW 2000 panel. Consultado en Noviembre 27, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/967181.967187>.

C.A.R.E. - Tecnología para todos. (n.d.). Nuestros dispositivos. Consultado en Diciembre 12, 2004 en <http://www.care.org.ar/prods.htm>.

Cabero, J. et al (2000). Los medios de comunicación y nuevas tecnologías para la integración escolar. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/129.pdf>.

Cercas, E. (2005). Escribir para la web. Entra en la Red. Consultado en Enero, 30, 2005 en http://www.entraenlared.com/usabilidad_en_buscadores/escribir_para_la_web.asp

Child Computer Interaction Group (2003). Designing stuff for Children!. Consultado en Noviembre 28, 2004 en <http://www.uclan.ac.uk/facs/destech/compute/staff/read/Publish/ChiCi/design.doc>.

Child Computer Interaction Group (2003). Hints and tips for students working with children. Consultado en Noviembre 28, 2004 en <http://www.uclan.ac.uk/facs/destech/compute/staff/read/Publish/ChiCi/about.htm>.

Computer Learning Foundation (1990). Strategies for Teaching Children. Responsible Use of Technology . Consultado en Diciembre 3, 2004 en <http://www.computerlearning.org/articles/EthicTch.htm>.

Computer Learning Foundation (1992). Guidelines for Parents on Selecting Educational Software for Children. Consultado en Diciembre 3, 2004 en <http://www.computerlearning.org/articles/SelectSW.htm>.

Computer Learning Foundation .(1990). The Role Technology Can Play in Restructuring Our Schools. Consultado en Diciembre 3, 2004 en <http://www.computerlearning.org/articles/Restruc.htm>.

Corrales, C. (1998). Ingeniería de Usabilidad. Consultado en Enero, 27, 2005 en <http://iteso.mx/~carlosc/pagina/documentos/usabilidad.htm#rela>.

Crawford, K. (2001). Escribir para la Web, Traductor: Germán Orbegozo, Deuston, España.

CTI. (n.d.). Proyectos realizados. Consultado en Diciembre 13, 2004 en <http://www.uco.es/investiga/grupos/eatco/Paginas/EATCO/electron.htm>.

CUAED. (2004). Tecnología: software y hardware. Consultado en Diciembre 12, 2004 en <http://www.cuaed.unam.mx/accescuaed/discapacidad/discaproyecto.htm#directorios>.

De Castro, C. y Romero, C. (n.d.). Tecnología para el apoyo a personas con discapacidades. Consultado en Diciembre 13, 2004 en <http://www.uco.es/grupos/eatco/automatica/ihtm/descargar/discapacitados.pdf>.

Del Moral, E. (n.d.). Diseño pedagógico y técnico de un soporte hipermedia para el uso didáctico de los recursos audiovisuales. Consultado en Enero, 22, 2005 en <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/paginas/79.html>.

Demner, D. (2001). Children on the Internet. Consultado en Enero, 27, 2005, de la Universidad de Maryland, Departamento de Ciencias Computacionales: <http://www.otal.umd.edu/UUPractice/children/>

Druin, A. (1996). A Place Called Childhood. Consultado en Noviembre 27, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/223500.223506>.

Druin, A. (2002). Children as Design Partners: An Introduction. Consultado en Abril, 7, 2005 en <http://www.cs.umd.edu/hcil/kiddesign/introduction.shtml>

Druin, A. (2002). Design Process. Consultado en Enero, 10, 2005 en http://www.cs.umd.edu/hcil/kiddesign/design_process.shtml.

Druin, A. (2002). StoryRooms. Consultado en Enero, 29, 2005 en <http://www.cs.umd.edu/hcil/kiddesign/storyrooms.shtml>.

Druin, A. et al (2001). Designing a digital library for young children. Consultado en Diciembre 5, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/379437.379735>.

Druin, A. e Inkpen, K. (2001). When are Personal Technologies for Children?. Consultado en Diciembre 2, 2004 en 10.1007/s007790170008.

Emergia (n.d.). Algunas claves para escribir en la web. Consultado en Enero, 30, 2005 en http://banners.noticiasdot.com/termometro/boletines/docs/consultoras/emergia/2000/emergia_imprimir.pdf.

Fontalvo, C. y Herrera, D. (n.d.). Sistema de composición musical para niños con parálisis cerebral. Consultado en Diciembre 13, 2004 en <http://venus.javeriana.edu.co/tgrado/99-2/musica.PDF>.

García, J. (n.d.). Las web para adolescentes han de ser sencillas. Consultado en Enero, 30, 2005 en <http://usalo.blogspot.com/2005/02/las-web-para-adolescentes-han-de-ser.html>

Guerrero, A. (n.d.). Desarrollo del niño durante el periodo escolar. Pontificia Universidad Católica de Chile. Consultado en Enero, 31, 2005 en <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/ManualPed/DessPsicEsc.html>

Haakenson, V. (2001). Interface Design: In Your Face Or Interface?. Consultado en Noviembre 27, 2004. en <http://www.distance-educator.com/dnews/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=12019&mode=thread&order=0&thold=0>.

Hanna, L., Ridsen, K. y Alexander, K. (1997). Guidelines for usability testing with children. Consultado en Diciembre 3, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/264044.264045>.

INEGI. (2004). Indicadores sobre tecnología de la información y comunicaciones - Sector social. Consultado en Abril 28, 2005. de <http://www.inegi.gob.mx/est/default.asp?c=3421>

Information Society for All (2002). Definitions & Glossary. Consultado en Enero, 25, 2005 en <http://is4all.ics.forth.gr/html/definitions.html#u>.

Inkpen, K., Booth, K. y Klawe, M. (n.d.). Interaction Styles for Educational Computer Environments: A Comparison of DragandDrop vs. PointandClick. Consultado en Enero, 22, 2005 en http://www.cs.sfu.ca/~inkpen/Papers/TR17_DD/drag.pdf.

Jones, C. McIver, L., Gibson, L. y Gregor, P. (2003). Experiences obtained from designing with children. Consultado en Diciembre 5, 2004 en <http://0-doi.acm.org.millenium.itesm.mx:80/10.1145/953536.953547>.

Koutra, C., Kastis, N. y Neofotistos, G. (2000). Interactive Learning Environments for Children: User Interface Requirements for a Magic Mirror and Diary Composer Environment. Consultado en Enero, 15, 2005 en <http://ui4all.ics.forth.gr/i3SD2000/Koutra.PDF>.

Lynch y Horton (2004). Design standards. Web Style Guide. Consultado en Enero, 24, 2005 en <http://www.webstyleguide.com/site/standards.html>.

Lynch y Horton (2004). Typography. Web Style Guide. Consultado en Enero, 30, 2005 en <http://www.webstyleguide.com/type/index.html>

Madentec. (n.d.). Discover: Kenx™. Consultado en Diciembre 12, 2004 en <http://www.madentec.com/products/comaccess/discover/kenx.html>.

Manchón, E. (2002). Usando iconos en el diseño de interfaces. Consultado en Enero, 22, 2005 en <http://www.ainda.info/iconos.html>.

Mann, D. (2004). El rol de la tecnología en la reforma educativa: de la escuela a la educación y de la enseñanza al aprendizaje. Consultado en Enero, 25, 2005 en <http://www.utdt.edu/eduforum/ensayo6.htm>.

- Martínez, P. (n.d.). Los niños e Internet. Microasist. Consultado en Diciembre, 14, 2004 en <http://microasist.com.mx/noticias/nn/paonn1401.shtml>.
- McGovern, G. (2001). Broken Links and Poor Information Architecture Design. ClickZ Experts. Consultado en Enero, 30, 2005 en http://www.clickz.com/experts/archives/design/site_design/article.php/875591.
- Microsoft. (2004). Types of Assistive Technology Products. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://www.microsoft.com/enable/at/types.aspx>.
- Mundell, E. (n.d.). Los niños que tienen contacto con computadoras obtienen mejores resultados escolares. Healthfinder. Consultado en Diciembre, 16, 2004 en <http://www.healthfinder.gov/news/newsstory.asp?docID=519384>.
- Murray G. y Costanzo T. (1999). Usability and the Web: An Overview. Consultado en Enero, 25, 2005 en <http://www.collectionscanada.ca/9/1/p1-260-e.html>.
- Nielsen, J. (1994). Usability Engineering. Boston: AP Professional. USA.
- Nielsen, J. (1997). How Users Read on the Web. Useit.com. Consultado en Enero, 30, 2005 en <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html>.
- Nielsen, J. (2000). Designing web usability. New riders publishing. USA.
- Nielsen, J. (2002). Kids' Corner: Website Usability for Children. Useit.com. Consultado en Noviembre 28, 2004 en <http://www.useit.com/alertbox/20020414.html>.
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability. Useit.com. Consultado en Enero, 27, 2005 en <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>.
- Nielsen, J. (2004). Guidelines for Visualizing Links. Useit.com. Consultado en Octubre 28, 2004 en <http://www.useit.com/alertbox/20040510.html>.
- Nielsen, J. (2004). The Need for Web Design Standards. Useit.com. Consultado en Octubre 28, 2004 en <http://www.useit.com/alertbox/20040913.html>.
- Nielsen, J. y Norman, D. (2000). Usability On The Web Isn't A Luxury. InformationWeek. Consultado en Enero, 25, 2005 en <http://www.informationweek.com/773/web.htm>.
- Pantos.org (1997). The Value of Usability. Consultado en Diciembre 2, 2004. en <http://www.pantos.org/atw/35679.html>.

Paulín, S. y Salgueiro, F. (2003). FERMON: Software para estimulación de la memoria serial en niños y adolescentes con síndrome de Down. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lie/Revista/Articulos/010100/A2%20set%202003.pdf>.

Romero, R. (2001). Ideas de Jakob Nielsen sobre como escribir para la Web. Consultado en Enero, 30, 2005, de la Universidad de Valencia, Unidad de Investigación ACCESO: <http://acceso.uv.es/accesibilidad/artics/01-escribir-web.htm>.

Sacco, A. (2001). Informática y discapacidades. Consultado en Diciembre 12, 2004 en http://www.antoniosacco.com.ar/docu/informatica_y_discapacidades.pdf.

Sacco, A. (2004). Área de Discapacidades. Consultado en Diciembre 12, 2004 en <http://www.antoniosacco.com.ar/discap.htm>.

Sacco, A. y Colegio Lincoln de La Plata. (2003). Preparados, listos ... switch (versión 1.1). Consultado en Marzo 15, 2005 en http://www.antoniosacco.com.ar/docu/manual_pls.pdf

Sánchez, R. (n.d.). El papel de las nuevas tecnologías en la estimulación de las inteligencias de las personas con necesidades educativas especiales. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://www.arrakis.es/~integrar/Estimulacion.pdf>.

Sanz, M., Gómez, E. y del Pozo, F. (1996). Coste y beneficio de la ingeniería de "usabilidad". Consultado en Enero, 27, 2005 en <http://www.tid.es/presencia/boletin/bolet10/art007.htm#2>.

Shneiderman, Ben (1998). Designing the user interface, 3ª edición, ADDISON-WESLEY. USA.

Sociedad Latinoamericana para la Calidad (2000). Lluvia de ideas (Brainstorming). Consultado en Enero, 29, 2005 en <http://www.calidad.org/s/lluvia.pdf>.

Soto, F. (2001). Nuevas tecnologías y diversidad. Consultado en Diciembre 13, 2004 en <http://www.educarm.es/revista/docs/09.PDF>.

Templin, N. (1995). Tecnología y educación: dos caras de la misma moneda. Consultado en Enero, 25, 2005 en <http://0-proquest.umi.com/millennium.itesm.mx/pqdlink?index=1&did=66157330&SrchMode=1&sid=1&Fmt=3&VInst=PROD&VType=PQD&RQT=309&VName=PQD&TS=1110136286&clientId=23693>.

Terra Networks (2004). ¿Es bueno exponer los niños a la Internet?. Consultado en Diciembre, 16, 2004 en <http://www.terra.com/mujer/articulo/html/hof19281.htm>.

Tiflo-Tecnológica. (n.d). Para niños y adultos con dificultades físicas, sensoriales o cognitivas. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://www.tecno-ayudas.com.ar/discover1.htm>

Tiflo-Tecnológica. (n.d.). Aprendizaje y comunicación mediante tecnologías informáticas de apoyo. Consultado en Diciembre 11, 2004 en <http://www.tecno-ayudas.com.ar/discover2.htm>.

Usability.gov (2004). Usability Basics. Consultado en Noviembre 29, 2004. en <http://www.usability.gov/basics/index.html>.

Velarde, R. (2003). Interface interactiva de acceso a aplicaciones basada en un modelo metafórico para niños (Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey).

WebUsable.com (n.d.). Diseño de Web *sites* atractivos. Consultado en Enero, 24, 2005 en http://www.webusable.com/siteAttractive_G.htm#atencion.

WebUsable.com (n.d.). Los colores. Consultado en Enero, 29, 2005 en <http://www.webusable.com/colours.htm>

Will-Harris, D. (2000). Writing for the web. eFUSE. Consultado en Enero, 30, 2005 en http://www.efuse.com/Design/web_writing_basics.html.

Williamson, B. (n.d.). The participation of children in the design of new technology: a discussion paper. NESTA Futurelab. Consultado en Enero, 10, 2005 en <http://www.nestafuturelab.org/research/discuss/01discuss01.htm>.

Xybernaut (2004). XyberKids™. Consultado en Diciembre 12, 2004 en http://www.xybernaut.com/Solutions/product/XyberKids_product.htm.

Yarto, C. (2001). Las Nuevas Tecnologías y su impacto en el desarrollo de habilidades en los niños. Consultado en Enero, 30, 2005 en <http://hipertextos.mty.itesm.mx/num3consuelo.html>.