



Lineamientos ergonómicos en el diseño de páginas Web

Lilia Roselia Prado León

Sara Cárdenas Vázquez

Centro de Investigaciones en Ergonomía.

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño.

Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

lprado@cuaad.udg.mx

Artigo submetido em 02/08/2004, Revisado em 31/05/2005, Artigo aceito em 28/08/2005

Resumen

En la actualidad es imposible concebir la actividad del ser humano sin el uso de computadoras. Las utilizamos en la casa, en el trabajo, en la escuela, en lugares de entretenimiento, etc. Sus aplicaciones son infinitas, ya sea tanto en medios publicitarios, como en procesos de enseñanza aprendizaje, como en juegos para la simple diversión. De aquí que se abra un nuevo y amplio campo de acción en el Diseño Gráfico, el cual deberá considerar la interacción del humano-computadora. En especial, la Internet con sus páginas Web, esta siendo utilizada por una población cada día mayor: desde los niños de nivel primaria hasta profesionistas y empresarios hacen uso de la información presentada a través de las páginas Web. Este trabajo presenta una introducción a los términos básicos para abordar el estudio de las páginas Web desde el punto de vista ergonómico, sus problemas más frecuentes, así como una guía general de los factores perceptuales y cognitivos que apoyen el trabajo del diseñador gráfico en el diseño ergonómico de páginas Web.

Palabras Clave:

Diseño de interfase, usabilidad, interacción humano-computadora, navegación..

Abstract

At the present time it is impossible to conceive the human being activity without the use of computers. We used those in home, work, school, and entertainment places. Its applications are infinite, or as much in advertising media, as teaching-learning process, also in videogames for fun. It opens a new area in Graphic Design, which must to consider the human-computer interaction. Specially, Internet Web pages, are being used by greater population every day: from elementary school children to professional workers and businessmen use of the information displayed through the Web pages. This document presents an the basic terms to undertake Web pages study from the ergonomic point of view, its frequent problems, as well as a guide of the perceptual and cognitive factors that support the graphic designer's work in ergonomic design of Web pages.

Keywords:

Interfase Design, usability, human-computer interaction, navigation

1 Interacción Humano Computadora

La interacción humano-computadora (*HCI*, por sus siglas en inglés) es el estudio de la interacción entre el ser humano, las computadoras y las tareas que se desarrollan, se enfoca a conocer cómo la gente y las computadoras pueden interactuar para llevar a cabo tareas por medio de sistemas y software (Martínez de la Teja, 2002). Por lo tanto, trata del diseño de sistemas computacionales para uso humano. Para lograr su objetivo, el diseño HCI considera: 1) *el*

sistema computacional, es decir las limitaciones y disponibilidad de la tecnología; 2) *los usuarios*, o sea la población específica que usará los sistemas de computadora; 3) *las tareas y funciones* para las cuales serán utilizados y; 4) *el ambiente* en el que se operará. De esta manera, la interacción humano-computadora considera la interrelación de todos los elementos del puesto de trabajo en computadora (ver Fig. 1). Un enfoque más específico del sistema es la interfaz humano-computadora.

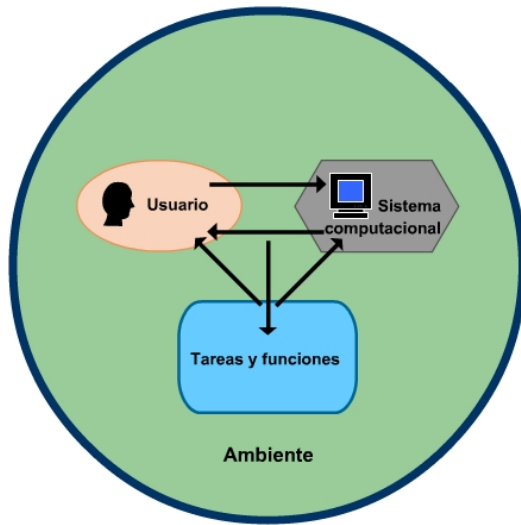


Figura 1: Elementos del puesto de trabajo en computadora

2 Interfaz Humano-Computadora

En este caso, la interfaz consiste en el hardware y software proporcionados al usuario para interactuar con el producto. El usuario introduce datos a través de la manipulación de algunos dispositivos de control y salida de datos (las respuestas del producto a la entrada de datos del usuario) son usualmente presentadas en algún tipo de indicador o *display* (ver Fig. 2). La lógica del software del producto define la relación entre la entrada de datos del usuario, estado del sistema y salida de datos del producto (Cushman, 1991).

3 Antecedentes de la Internet y la World Wide Web

La Internet se originó a partir de una iniciativa del Departamento Americano de Defensa a finales de los 60's. La motivación para la creación del sistema (originalmente llamado ARPAnet por la agencia de Investigación de proyectos avanzados del gobierno) era ayudar a los científicos e investigadores a compartir información a control remoto y por computadora.



Figura 2: Interfaz humano-computadora

La Internet creció hacia varias aplicaciones para ayudar a los usuarios a comunicarse unos con otros, para encontrar información y compartir recursos por Internet. Estos incluyen E-Mail, FTP (File Transfer Protocol), Telnet, Usenet, Archie, Gopher y muchos otros.

Excluyendo al e-mail, a pesar de su utilidad, la mayoría de las otras aplicaciones no eran muy funcionales: requerían al menos algún conocimiento de trabajo en UNIX (el sistema operativo más común en Internet). De cualquier forma, el Gopher, desarrollado en la Universidad de Minnessota, y llamado así por su mascota, proporcionaba una interfaz basada en menús para organizar y acceder a la información, de manera que la Internet se volvió un poco más útil.

A pesar de que Gopher hizo más fácil el acceso a la información, algunos problemas permanecieron con el uso de la Internet, por su tamaño y diversidad (Vora, 2001a), por ejemplo, los usuarios necesitaban usar varias aplicaciones diferentes para acceder a los recursos en Internet; el usuario no podía ver el contenido antes de descargar un archivo a su computadora y verlo; no había una manera simple para obtener los recursos relacionados a un segmento de información actual.

La World Wide Web (o WWW, o la Web), una aplicación basada en hipertextos, ofreció soluciones a todos estos problemas e hizo de sí misma una aplicación trascendental para la Internet. El hipertexto se refiere a una redacción no secuencial, almacenado en un sistema de nodos conectados por enlaces. Los usuarios de hipertexto sienten que pueden moverse libremente a través de la información de acuerdo a sus propias necesidades (Vora, 2001b).

El trabajo en la Web comenzó en marzo de 1999, cuando Tim Berners Lee del laboratorio europeo de física propuso un proyecto para ser usado para intercambiar información y transportar investigaciones e ideas a través de la organización. Actualmente éste Laboratorio y el Instituto de Tecnología de Massachussets comparten el proyecto Web.

Un error común de concepción es creer que la Internet y la Web son lo mismo. No es así, la Internet es una infraestructura, -es el medio físico usado para transportar datos-. La Web es una colección de protocolos y estándares usados para acceder a los datos disponibles por Internet. Específicamente la Web es definida por tres estándares (Vora, 2001a):

- URI (Uniform Resource Identifiers): un método para especificar la localización de un recurso en Internet.



- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol): un protocolo para transferir información basada en hipertexto en la Internet.
- HTML (Hyper Text Markup Language): un lenguaje de intercambio para hipertexto en la Web.

En cuanto a su presentación, las páginas Web incluyen (Martínez de la Teja, 2002):

- 1) Página de inicio, en donde se encuentra el título o nombre del sitio, índice, introducción, descripción y avisos.
- 2) Páginas de contenido, las cuales contienen la información o datos en sí.

4 Problemas de usabilidad de la Web

A pesar del éxito de la Web, como todo instrumento novedoso, con el tiempo se han acumulado una serie de problemas que dificultan su uso. La usabilidad es un atributo de calidad que evalúa que tan fácil de usar es una interfaz. La usabilidad, como calidad tiene cinco componentes (<http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>):

- *Facilidad de aprendizaje.* ¿Qué tan fácil es para los usuarios cumplir con las tareas básicas la primera vez que usan la interfaz?
- *Eficiencia.* Una vez que los usuarios han aprendido la manera de utilizarlo, ¿qué tan rápido pueden desempeñar las tareas?
- *Memoria.* Cuando los usuarios regresan al diseño después de un periodo de tiempo de no usarlo, ¿qué tan rápido pueden reestablecer la eficiencia?
- *Errores.* ¿Qué tantos errores cometen los usuarios, qué tan severos son estos errores y que tan fácilmente pueden deshacer estos errores?
- *Satisfacción.* ¿Qué tan agradable es usar el diseño?

Vora (2001a) reporta como los problemas principales en la Web, los siguientes:

4.1 Navegación ineficiente

La navegación se refiere a la forma de encontrar y seleccionar información en la Web. (Vora, 2001b)

- *Enlaces irrelevantes o triviales.* Este problema es provocado por inconsistencias en la indicación de vínculos: ¿qué aspectos de palabras o frases deben ser marcadas como vínculos? Por ejemplo, hay

muchas ocasiones, donde en lugar de enlazar las palabras describiendo el destino de la página Web, los enlaces de hipertexto son hechos para cuestiones de operación de uso. Otro problema común es el uso de enlaces de imágenes gráficas que se sincronizan con la acción del clic sin especificar la imagen y los lectores frecuentemente no tienen conocimiento de qué gráficos están vinculados a una página Web.

- *Vínculos o enlaces rotos.* Este Problema puede deberse a la naturaleza inestable de los enlaces en las páginas Web. Mover o borrar una página involucra revisar todos los otros documentos en el mundo, de manera que es frecuente que cuando el usuario quiere acceder a otra página por medio de un vínculo se encuentra con la leyenda “No se puede encontrar la página”.
- *Dificultad de encontrar información.* Aunque es fácil de operar el modelo de navegación de enlaces en la Web, es difícil encontrar información relevante de manera expedita. Se pierde un tiempo considerable explorando todos los vínculos hasta encontrar lo que se busca.
- *Bajos tiempos de respuesta o velocidad de descarga.* Este ha sido uno de los problemas más reportados entre los usuarios (64.8%) según datos de la Novena Revisión de Usuarios de la WWW (Vora, 2001a).

4.2 Calidad y veracidad del contenido

Actualmente se puede encontrar un mar de información de todos tipos y niveles en la Web. Sin embargo, dado que no hay un arbitraje externo acerca de lo que se publica en la Web, existen informaciones que no son serias y por lo tanto no confiables. Por otro lado, también existe mucha información que no está actualizada (sitios “cobWeb”). Esto puede ocasionar problemas importantes para aquellos lectores inexpertos que pueden ser fácilmente víctimas de estos contenidos.

4.3 Accesibilidad universal

Tecnológicamente, la Web puede estar disponible para todos aquellos que posean una computadora y una conexión de Internet. Sin embargo, no se requiere únicamente lo anterior, sino también que la forma en que sea presentada la información sea accesible para todos los usuarios. De esta manera, si la información es de tipo visual casi en su totalidad, las personas con impedimentos visuales quedan excluidos. Así mismo, si la información es presentada en un idioma, el problema del lenguaje se hace presente. También los



estilos cognitivos afectan la accesibilidad universal. La manera de pensar de una cultura; por ejemplo, los americanos tienden a clasificar las cosas basándose en las funciones, mientras que los chinos tienden a agrupar las cosas basándose en sus interrelaciones y las relaciones temáticas. La codificación del color es otro elemento que no es universal. Obviamente que las bases fisiológicas de la percepción del color son comunes para todos, sin embargo, lo que les significa el color a las personas es definitivamente variable de acuerdo a factores culturales (Choong, 2001).

5 Ergonomía y diseño de páginas Web

Tomando como base que la ergonomía tiene como objeto de estudio la relación hombre-objeto-entorno, es obvio que la interfaz humano-computadora en el diseño de páginas Web es un caso particular y complejo de la ergonomía. Particular en el sentido de la especificidad de la aplicación y complejo dado que un diseño de página Web debe considerar una amplia población de usuarios que poseen diversas características. En este sentido, el diseñador debe considerar las capacidades y limitaciones perceptuales, principalmente visuales; así como las cognitivas (memoria a largo y corto plazo, procesamiento de información espacial y secuencial, habilidades de lectura, etc.). Recordemos que la percepción y la cognición son procesos íntimamente ligados entre sí, de manera que en el diseño de la interfaz humano-computadora se debe considerar cómo el ser humano percibe la información, como la selecciona, la procesa y la almacena en la memoria, de manera que le permita llevar a cabo una respuesta adecuada.

La aplicación de la ergonomía al diseño de las interfaces en páginas Web conduce a múltiples beneficios tales como: aumento en la productividad, disminución de errores, requerimientos menores de tiempos de aprendizaje, lo que se traduce en reducción de costos de entrenamiento y soporte técnico (Khalid, 2001; Cushman, 1991).

A continuación se presentarán las consideraciones ergonómicas más relevantes en el diseño de páginas Web, enfatizando los aspectos visuales y cognitivos implicados en el mismo, de manera que la interfaz proporcione una experiencia perceptiva y cognitiva adecuada que facilite el uso de la página. Es necesario aclarar que dada la diversidad de la población, no se dispone actualmente de datos suficientes para poder establecer una amplia gama de guías específicas que sirvan a todos los usuarios potenciales de una página Web. Sin embargo, sí existen algunos principios generales que son aplicables al diseño para el ser humano desde un punto de vista global. En este documento, con fines de organización, los lineamientos se presentan en dos categorías: Diseño de

navegación y Diseño de estilo de interfaz; aclarando que no son mutuamente excluyentes y que ambas involucran, como se mencionó anteriormente, principalmente aspectos cognitivos y perceptuales.

5.4 Lineamientos de diseño de navegación

- *Volumen Perceptual Visual y Generalización.* Debido a la limitación humana en cuanto a la capacidad para recordar un número limitado de elementos, el diseñador debe aplicar en la interfaz el principio de generalización, de modo que le permita no rebasar el volumen perceptual visual. En este sentido, no deben existir más de 5 niveles a donde ir en relación a la página siguiente (ver Fig. 3). No exceder de 3 clicks para poder llegar a una de las páginas.

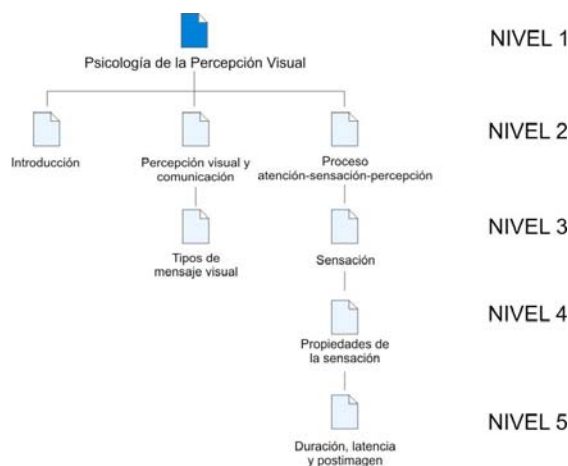


Figura 3 : Niveles de percepción Visual

- *Aplicación de los principios de agrupación.* Estos principios pueden aplicarse tanto por forma, proximidad, orientación espacial, tamaño y luminosidad, para formar categorías conceptuales y facilitar su detección. Por ejemplo, estructurar el documento con estilos de títulos, de manera que sirvan para separar categorías.
- *Reconocer más que memorizar.* Selección de objetos en lugar de capturar datos. Utilizar nombres en lugar de números. Utilizar menús en lugar de comandos. Mostrar palabras completas en lugar de abreviaciones.
- *Consistencia en el comportamiento de objetos y acciones y en la sintaxis.* Es decir, las acciones que pueden ser aplicadas a un objeto deberían ser válidas para otros objetos también (Rosemberg Y Moran, 1984; Schiele y Green, 1986; citado por Cushman, 1991). Así mismo, la consistencia del estilo (formas, colores, tipografía, acomodo de elementos, etc.) a través de las diferentes



secciones de la página, es importante para facilitar al usuario el desarrollo de las tareas. Por ejemplo, utilizar el mismo código de color para toda la interfaz del usuario. Congruencia entre lo que se ve y lo que se obtiene en un dispositivo de salida.

- *Coherencia global.* Muy importante es proporcionar al usuario una estructura global de la página, utilizando herramientas organizadoras cognitivas tales como vistas, mapas, tablas de contenido y patrones de enlace. También es recomendable utilizar tours guiados. Las representaciones en 3D permiten una mejor comprensión de la estructura de la página (Vora, 2001b). La presentación de la información debe seguir un orden lógico y natural. También es recomendable establecer una estructura visual jerárquica del contenido en la primera ventana.
- *Disponibilidad de aceleradores para usuarios expertos.*
- *Estandarización de los procedimientos de control para el desplazamiento y saltos de página.* La mayoría de los usuarios prefieren el movimiento análogo de las ventanas cuando el comando “arriba” muestra información que está debajo (la información aparenta deslizarse hacia abajo). (Cushman, 1991).
- *Proteger las áreas que no están diseñadas para introducir datos.* Por ejemplo, no permitir al usuario sobrescribir en campos incorrectos.
- *Reducir el número de acciones.* Por ejemplo, si los usuarios requieren introducir datos repetitivos, sería adecuado proporcionar una tecla de “repetir”. Reducir el número de operaciones de ventanas necesarias.
- *Uso de Metáforas.* Las metáforas consisten en la translación del sentido correcto de una palabra a otro figurado (García-Pelayo y Gross, sin año de publicación). Por ejemplo, el uso de un ícono representando un borrador para activar el comando de borrar sería una metáfora. La representación espacial a través de espacios conocidos aumenta la capacidad de la memoria. Por ejemplo, el proyecto Book House presenta una ilustración espacial interesante al utilizar diferentes cuartos para diferentes tipos de libros (Pejtersen y Rasmussen, 1997; citado por Khalid, 2001).
- *Retroalimentación inmediata.* La retroalimentación al usuario informando acerca de en qué parte del proceso se encuentra y como avanzar a través del proceso. Por ejemplo, proporcionar retroalimentación y pistas visuales

para indicar la ventana que esté activa. Si se trata de retroalimentación a través de un mensaje, éste debe expresarse en oraciones cortas y con lenguaje accesible al usuario, eliminando el lenguaje técnico (por ejemplo: “Error 54387219”). Los Mensajes importantes pueden presentarse en forma parpadeante, aproximadamente a 3 Hz para llamar más la atención.

- *Títulos.* Incluir un título sintético de la información que se presenta en la página (ver Fig. 4). Los dispositivos, ventanas, formas, menús, tablas, etc. Deben tener un título u otro tipo de identificador para indicar contenidos o propósitos (Moreno Muñoz, 2000).
- *Permitir operaciones de deshacer y rehacer.* Si el usuario comete un error, es importante que pueda solucionarlo. Así mismo, cuando una acción puede tener una consecuencia relevante, pedir confirmación al usuario para posibilitar deshacer la acción incorrecta.
- *Facilitar el movimiento a los enlaces.* Incluir las opciones de atrás y adelante para avanzar en páginas en secuencia. Permitir acceder siempre a la página de inicio (ver Fig. 4).
- *Favoritos (Bookmarks).* Es útil permitir a los usuarios marcar nodos de manera que se puedan regresar a éstos posteriormente.
- *Texto alternativo.* Proporcionar texto alternativo en todas las imágenes y mapas de imágenes. Si la conexión es lenta o el archivo muy pesado esto hace que no se descarguen imágenes que no se requieran.

5.5 Lineamientos de diseño de estilo de interfaz

- *Aplicación de los principios de la forma (Gestalt).* Es necesario que el diseñador aplique los principios de la forma en el diseño para facilitar el reconocimiento de la forma. Por ejemplo, aplicar la Ley de Pragnanz al diseño de páginas Web. Es fácil caer en la trampa de hacer un diseño complicado en aras del valor estético o de demostrar nuestra habilidad para utilizar todas las posibilidades que la Web ofrece, sin embargo, al usuario le podrá ser fatigante y dificultar su uso (ver Fig. 5 y 6).
- *Color.* El color constituye una herramienta eficaz para la consecución de los componentes de la usabilidad en el diseño de páginas Web. A continuación se desglosan algunas recomendaciones. Utilizar el color para dividir la pantalla en sus diferentes apartados, facilitando la



detección de las mismas. Sin embargo, no debe abusarse, recordando también el volumen

perceptual visual. Utilizar el mismo color de fondo para áreas relacionadas.

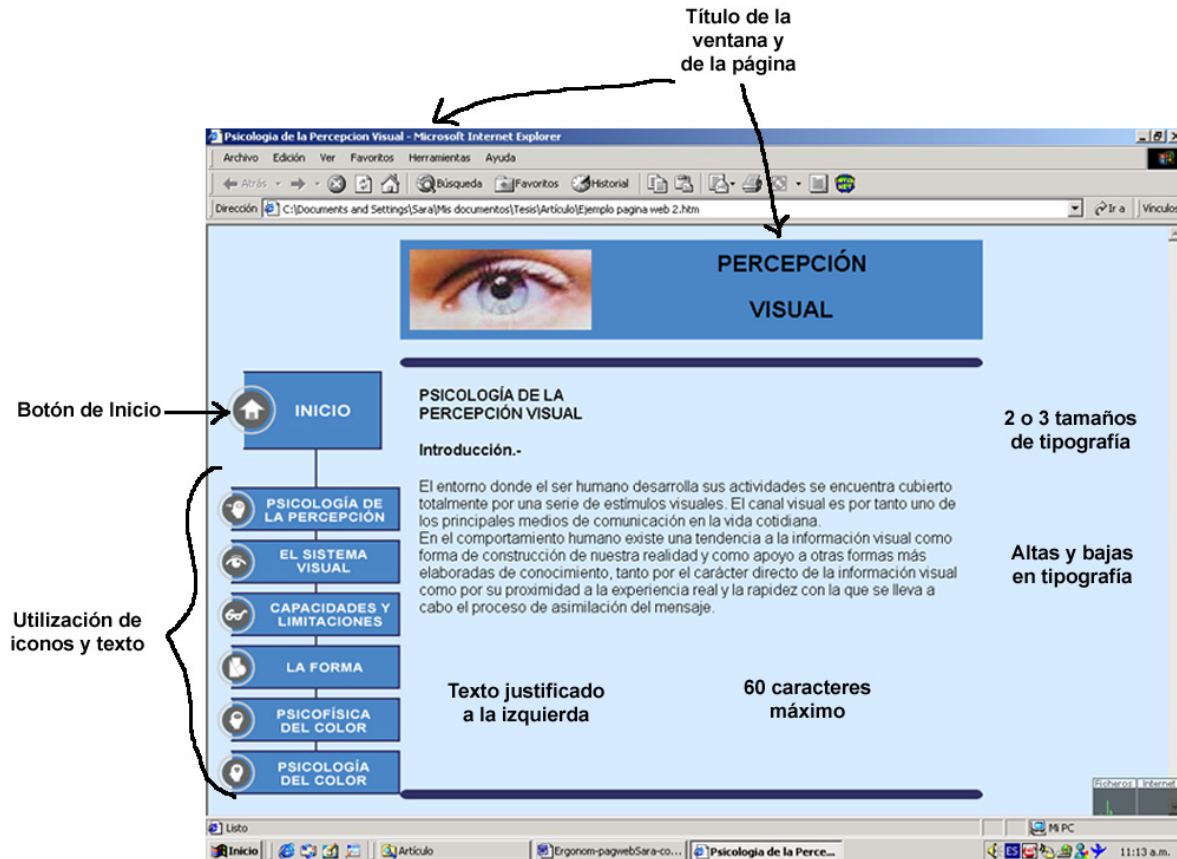


Figura 4: Ejemplo gráfico con algunos de los lineamientos de diseño de navegación

- *No saturar la pantalla.* Una pantalla demasiado cargada con colores saturados puede producir fatiga visual. Por lo anterior, deben usarse los colores saturados y que atraen la atención para aquellos elementos de la interfaz que interesa que sobresalgan, tales como ventanas activas o avisos. Evitar el uso en exceso de colores muy saturados o extremos en longitud de onda, tales como rojo-azul. Este tipo de combinaciones puede inducir a fatiga visual y sensación de náusea (Cushman, 1991). Usar como máximo de 3 a 7 colores. El color también debe utilizarse para lograr buenos efectos de contraste, de manera que facilite la legibilidad y la diferenciación de fondo y figura. Evitar el uso de colores con bajo contraste, tales como azul-negro, amarillo-blanco. Es recomendable utilizar los colores complementarios u opuestos en el círculo cromático y evitar usar los contiguos. (Moreno Muñoz, 2000). La legibilidad es

mejor en fondo blanco y carácter negro o un azul pálido y negro.

- *Respetar los estereotipos culturales:* rojo: peligro, alto, caliente; verde: adelante, seguro, encendido. Los encabezados y pies de páginas deben diferenciarse claramente del cuerpo de la página (Borges y Morales, 1997; citado por Martínez de la Teja, 2002) esto se puede lograr con el uso de barras o colores y bordes. Usar colores adecuados para la periferia y centro de la retina, en razón a la sensibilidad de los conos (azul para el fondo y verdes para el centro).
- No usar imágenes de fondo ya que interfieren para la buena visibilidad y legibilidad.
- *El título de la página no debe exceder como máximo el 25% de la misma.*
- *El largo de línea del texto debe contener 40 a 60 caracteres como máximo* (ver Fig. 4) (Moreno Muñoz, 2000); o de 10 a 15 palabras



(<http://nivel.euitto.upm.es/~mab/semioWeb/htmls/uno.html>).

- *El texto debe estar justificado a la izquierda.* Evitar párrafos centrados (ver Fig. 4).
- *Mayúsculas vs. Minúsculas.* Utilizar tanto altas como bajas en la tipografía (ver Fig. 4). Sobre todo en lo que se refiere a texto o contenido. Los títulos o encabezados pueden ser en mayúsculas.
- *Tipografía y tamaño.* Dos o tres tipografías diferentes y lo mismo para los tamaños (ver Fig. 4). Las tipografías pueden servir para agrupar secciones de la página, al aplicar los principios de agrupación por forma, tamaño y/o color.
- *Tamaño de la página.* Se sugiere que el tamaño de cada página de la página Web no sea superior al de la pantalla y como máximo dos, utilizando el desplazamiento (Moreno Muñoz, 2000).
- *Utilización de íconos.* Utilizar íconos y botones que ayuden a la más rápida comprensión de la información, aunque generalmente es beneficioso acompañarlo de otro tipo de codificación, tales como la etiqueta de texto (mouse-over) (ver Fig. 4) (Moreno Muñoz, 2000). Los íconos son pequeñas representaciones pictográficas que representan objetos, aplicaciones, temas, herramientas y/o comandos. Al igual que el uso del color, es necesario no abusar de la utilización de íconos ya que en este caso puede ser difícil diferenciarlos (Martínez de la Teja, 2002). Así mismo, como cualquier diseño gráfico, los íconos deben ser probados para determinar si efectivamente

representan el mensaje a los usuarios. Sin embargo, si ya existe un ícono que haya sido utilizado ampliamente con anterioridad, deberá utilizarse éste y no uno nuevo.

6 Conclusión

Con la anterior presentación se intentó resumir los principales lineamientos ergonómicos con aplicación universal al diseño de páginas Web. El objetivo propuesto no fue dar un tratamiento exhaustivo al tema sino una ejemplificación en este vasto campo. Se espera que esta somera presentación haya sido suficiente para que el lector haya asimilado que el estudio y comprensión del proceso de la percepción visual constituye un fundamento imprescindible para todos aquellos profesionales implicados en la labor de diseño y más aún en los dedicados al diseño gráfico, en el cual, la interacción principal entre el usuario y el objeto es la perceptual - cognitiva.

Así mismo, sobre la base de que la percepción no es únicamente el reflejo del mundo externo hacia el interno en el hombre, por lo que no puede considerarse como sólo un proceso fisiológico y mecánico, sino como un complejo proceso psicológico donde intervienen tanto cuestiones subjetivas del individuo como aspectos de culturización y socialización; por lo tanto, un diseño virtual que pueda ser consultado por una variedad de culturas supone una situación difícil para que el diseño ergonómico pueda satisfacer las características de todos los usuarios.

Figura 5: Diseño saturado de elementos: complica y confunde al usuario



**CURSO DE PREPARACIÓN
PARA EL EXÁMEN DE ADMISIÓN**
Calendario 2004 A

**Exámenes de admisión piense II para Preparatoria
Examen de Admisión Licenciatura y grado Superior**
ASPIRANTES A LICENCIATURA Y GRADO SUPERIOR
7 am, 8 am, 9 am, 10 am, 11 am, 12 pm, 1 pm, 2 pm

ASPIRANTES A BACHILLERATO Y GRADO SUPERIOR
7 am, 8 am, 9 am, 10 am, 11 am, 12 pm, 1 pm, 2 pm

DE LUNES A VIERNES

**Inscripciones
Abiertas**
Mariano Salvatierra
368 Esquina
Prisciliano
Sanchez
Cerca del Hospital
de Especialidades
Oncológicas
38-12-04-07
38-12-36-87

CUPO LIMITADO

Figura 6: Rediseño: aplicando la Ley de Pragnanz o sencillez

En base a lo anterior se desprenderá la pertinencia de la planeación y realización de investigaciones enfocadas a proporcionarnos información que nos ayude a resolver un determinado problema de diseño. Además de la aplicación de los lineamientos anteriores, para un buen diseño de página Web, como para cualquier diseño gráfico, se requiere de la realización de una metodología que incluye:

- 1) definición y análisis de requerimientos del usuario;
- 2) diseño del sistema y software;
- 3) implementación y pruebas, y
- 4) integración y prueba del sistema.

Por lo anterior, es claro que el diseño de las páginas Web, no sólo involucra al diseñador gráfico, sino también a otros profesionistas tales como desarrolladores de software y programadores, analistas de sistemas y especialistas en ergonomía.

Bibliografía

Bernabé M. A. - *La semiología gráfica aplicada al diseño Multimedia de Páginas Web.* En: <http://nivel.euitto.upm.es/~mab/semioWeb/htmls/uno.html>

Cushman, W. H. (1991) - *Human Factors in product design.* Elsevier Science Publishing Company, New York.

Choong Y. Y. (2001) - *Cross-cultural Issues in Human-Computer Interaction.* En: International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Editada por Waldemar Karwowski. Taylor & Francis, London.

García-Pelayo y Gross R. (Sin año de publicación) *Diccionario USUAL.* Larousse, México.

Khalid H. M. (2001) - *Multimedia Production.* En: International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Editada por Waldemar Karwowski. Taylor & Francis, London.

Martínez de la Teja G. (2002) - *Ergonomía y Diseño de Sistemas y Páginas Web.* Antología para el Curso efectuado en el CUAAD en Agosto de 2002. Sin Publicar.

Moreno Muñoz, A. (2000) - *Diseño Ergonómico de aplicaciones hipermedia.* Edit. Paidós, España.

Vora P. R. (2001a). - *Internet and the World Wide Web.* En: International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Editada por Waldemar Karwowski. Taylor & Francis, London. pp. 701-704.

Vora P. R. (2001b). - *Hipertextos e Hipermedios.* En: International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Editada por Waldemar Karwowski. Taylor & Francis, London. pp. 701-704.

<http://www.useit.com/alertbox/20030825.html> acceso en 28/8/2005 11:01