*Universidad Autónoma del Estado de México*
*UAEM*

Facultad de Arquitectura y Diseño

**Maestría en Diseño**

# Modelo para el Diseño de Interfaces Gráficas considerando la **Usabilidad** en Sitios Web para **Dispositivos Móviles.**

Caso de Aplicación: Sitio Web de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.

**Proyecto** que para obtener el grado de:

Maestría

Presenta:
Marco Antonio Castañeda Caballero

Director de tesis:
M. en E.P.D. María de las Mercedes Portilla Luja



Toluca, México, enero de 2012

# ÍNDICE


**1. Interacción y usabilidad en sitios Web**

1.1. Usabilidad 7
1.2. Factores de usabilidad a tomar en cuenta a partir del uso de la Web 9
1.3. Accesibilidad 12
1.4. Arquitectura de la información 13
1.5. Errores comunes al diseñar sitios de Internet 14
1.6. Tecnología 15
1.7. Diseñar para las audiencias 16
1.8. Diseño de la información (Escribiendo para la Web) 18

**2. Usabilidad y diseño en la interfaz gráfica web**

2.1 La interfaz gráfica 22
2.2 Organización del proceso de diseño de interfaz gráfica. 22
2.3 Modelo de proceso de diseño Web según Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza 23
2.3.1 Planificación
2.3.3 Diseño
2.3.5 Prototipado
2.3.7 Evaluación
2.3.9 Implementación y lanzamiento
2.3.11 Mantenimiento y seguimiento.
2.4 Modelo de diseño web considerando la usabilidad de Nielsen 30
2.4.1 Arquitectura de la información. Navegación
2.4.3 Escribir para la web
2.4.6 Elementos básicos del diseño web

## 3. Dispositivos Móviles


3.1 Dispositivos móviles 58

3.2 La tecnología y las necesidades del usuario 58

3.2.1 Computación móvil

3.2.2 Computación pervasiva o ubicua

3.3 Tipos de conexión inalámbrica 60

3.4 Usuario y dispositivos móviles 61

3.5 Sistemas operativos 63

3.6 Exploradores para móviles 66

3.7 Tamaños de pantalla 67

3.8 Estrategias para diseño de interfaz para dispositivos móviles considerando múltiples tamaños de pantalla 68

3.9 Maquetación en dispositivos Móviles 71

3.10 Estandarización 72

3.11 Aplicaciones para la previsualización de sitios Web en móviles 73

3.12 Consideraciones generales en diseño de interfaz para dispositivos móviles 74

3.13 Modelo de diseño para la Web móvil de Villa 76

3.14 Comparación entre dispositivos de sobremesa y móviles 77


## 4. Estudio de aplicación: **Usabilidad en el sitio Web en versión para dispositivos móviles de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.**


4.1 Diseño de prototipos 83

4.1.1 Versión *Beta* - 1

4.1.2 Versión *Beta* – 2

4.1.3 Versión *List*

4.1.4 Versión *Colapsed*

4.1.5 Versión *Grid*

4.1.6 Versión *Optimizada*

4.2 Pruebas de usabilidad en prototipos 99

4.2.1 Evaluación de usabilidad con usuarios
4.2.2 Mecánica de evaluación del sitio web
4.2.3 Formato de Test de evaluación
4.2.5 Descripción y resultados globales obtenidos de las evaluaciones de los sitios
4.3 Modelo sugerido 108
4.3.1 Planificación considerando al usuario
4.3.2 Arquitectura de la información
4.3.3 Navegación
4.3.4 Diseño de contenidos o diseño de la información
4.3.5 Tipografía
4.3.5.1 Alineación de textos
4.3.5.2 La jerarquía visual
4.3.6 Página de inicio
4.3.7 Maquetación
4.3.8 Estilo gráfico
4.3.9 Color
4.3.10 Imágenes
4.3.11 Animaciones
4.3.12 Evaluación
**Conclusiones** 116

**Introducción.**

El ámbito de la Internet es hoy una de las oportunidades de especialización para los diseñadores, la Web crece en infraestructura y consecuentemente en aplicaciones para dispositivos móviles. Aunque en México este crecimiento no es tan acelerado como en otros países, principalmente Europeos, es un hecho que la conexión de usuarios aumenta día con día de diferentes formas, también en hardware y software.

Según datos brindados por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPICI) hasta 2011 en México, el número de usuarios de Internet aumentó 14% en relación con el año anterior; de los 34.9 millones de usuarios, 26% navegaron en smartphones, 19% en teléfonos celulares y 12% en otros dispositivos móviles (ipod, psp, nintendo, otros). Paralelamente al desarrollo tecnológico, las prácticas de diseño se han modificado para atender de mejor forma las necesidades del usuario, buscando concretamente que los sitios de Internet sean eficientes, que permitan alcanzar objetivos específicos durante el proceso de interacción: objeto–usuario.

La tecnología enfocada al desarrollo de los dispositivos móviles repercutió en la creación de la pantalla táctil multi–touch y consecuentemente en la proliferación de estos, lo que permitió la navegación cómoda y rápida, mejorando notablemente el proceso de usabilidad, este hecho se compara a lo que significó la introducción del sistema Windows en las computadoras PC.

Actualmente, el usuario de los dispositivos móviles conoce las potencialidades de la Red y sus necesidades como consumidores de información, para ellos el desarrollo tecnológico ya no resulta necesariamente un factor innovador, sino que da respuesta a exigencias concretas, sean estas de usabilidad, acceso, servicios, o velocidad de conexión. El usuario móvil presenta características muy particulares dentro de un contexto especial, derivando en hábitos que no se manifiestan en el acceso al Internet fijo.

Las características de los dispositivos móviles y de conexión presentan un problema diferente al del diseño de interfaz para visualizarse en equipos de sobremesa (escritorio). Dicha situación se manifiesta principalmente cuando el diseño Web se desarrolla solo con base en los conocimientos gráficos o técnicos del desarrollador, se ignora al usuario, sus

capacidades, necesidades y consecuentemente se puede dejar de cumplir con los objetivos del sitio en forma parcial o definitiva, en otras palabras; no se considera la usabilidad, tema central de la presente investigación, la cual pretende dar elementos a los creadores de sitios Web para que lás páginas electrónicas sean tanto lo que necesita el usuario como el contratante del diseñador.

Con el panorama descrito, surge la necesidad de proponer un modelo de diseño de interfaces para mejorar la usabilidad de los sitios Web que se consultan a través de estos equipos. De esta forma se logra ampliar el marco de referencia con respecto a la usabilidad en interfaz gráfica. Así mismo se logró desarrollar y evaluar las propuestas de interfaz del sitio Web de la Coordinación de Investigación y Posgrado la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx. para establecer el modelo de diseño de interfaz señalado.

El cuestionamiento a seguir en esta investigación pretendía encontrar como respuesta los factores de usabilidad que se deben tener en cuenta en el diseño de interfaz gráfica, tomando en cuenta las necesidades del usuario al interactuar con un sitio Web, accesado desde un dispositivo móvil.

Los conocimientos vertidos en este proyecto fueron generados con base en estructuras normadas por el método científico, esta investigación siguió las características del **método mixto**. La deducción se puede constatar en la recopilación y análisis de la información obtenida en el marco referencial de la investigación y posteriormente la inducción se lográ en los resultados que decretan el modelo respectivo para su aplicación posterior en el diseño de interfaces para cualquier dispositivo móvil.

La presente metodología se instrumenta con base en los cuestionamientos derivados del planteamiento del problema y en un diseño analítico-explicativo. La investigación analítica tiene la característica de estructurar y razonar la información obtenida en el marco teórico de la misma, de igual forma aludiendo a lo establecido por Dhanke, (1976) dicho trabajo se considera en un nivel explicativo, partiendo de la primicia de que la usabilidad ha sido abordada previa y de forma recurrente con respecto al desarrollo de sitios Web para dispositivos de sobre mesa, sin embargo, el objeto de estudio de este proyecto implicó un estudio de aplicación y evaluación de resultados en pruebas diversas, planteando resultados concretos en el planteamiento del modelo de diseño de interfaces.

El enfoque de este estudio partiendo de la naturaleza de los datos se construyó con base en las características de las propuestas de interfaz y las opiniones abiertas en los instrumentos de evaluación por parte del usuario, las cuales son propias de un estudio cualitativo. La finalidad del proyecto y las características de ejecución utilizando propuestas reales en el caso de estudio colocan a esta investigación como aplicada.

Una vez especificado lo anterior se plantea en el presente documento dicha estructura, la cual responde a la investigación y análisis de la información recopilada con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto; en la primera parte se abordan los aspectos relacionados con la usabilidad desde diferentes enfoques descritos por autores especialistas en áreas como la informática y el diseño Web, se explica por que el diseño y estructura web deben estar construidos tomando en consideración las necesidades y características del usuario. Por otra parte, se distiguen los conceptos de arquitectura de la información, y accesibilidad en el ámbito de la web ya que en algunos casos estos conceptos suelen relacionarse con la usabilidad.

En una segunda parte se analizaron los conceptos establecidos por autores que se ocupan de estudiar los métodos para la creación de sitios Web, y usabilidad a partir de la estructura gráfica y distribución de la información dentro de las páginas de Internet, así como su relación con las herramientas que el diseño gráfico dispone para la realización de sitios. En este apartado se seleccionaron dos modelos para el diseño de sitios web que consideran la usabilidad desde el diseño de la interfaz, se compararon y analizaron para establecer los elementos de diseño que intervienen en el proceso de interacción usuario – Internet.

En tercera instancia se abordan las características de los dispositivos móviles. El objetivo era analizar las formas de visualización, limitaciones y navegación en estos dispositivos para poder desarrollar las propuestas; pasando así a un cuarto y último apartado en donde se desarrollaron e implementaron los prototipos de sitios Web de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la FAD., para dispositivos móviles, se evaluaron los prototipos mediante pruebas de usuario y se analizaron los resultados obtenidos estableciendo el modelo propuesta como consecuencia de este trabajo.

# Capítulo 1

## Interacción y Usabilidad en Sitios Web

Este capítulo, describirá de forma general la usabilidad y sus características aplicadas en la web; también servirá para explicar porqué el diseño y estructura web deben estar construidos tomando en cuenta las necesidades y características del usuario. Por otra parte, se habrán de distinguir los conceptos de arquitectura de la información, y accesibilidad en el ámbito de la Web ya que en algunos casos estos conceptos suelen mezclarse.

El objetivo central es explicar desde la perspectiva de la usabilidad, a través de planteamientos de algunos autores, la importancia de su consideración antes y durante la etapa de diseño de interfaces de sitios Web. La importancia de la usabilidad según Nielsen (2006) esta determinada por la necesidad de conocer la forma en que la gente interactua con sus diseños, y de igual manera podrán hacer mejor frente ante sus competidores.

## 1.1 Usabilidad

A continuación se hace la descripción de la usabilidad a partir de diferentes enfoques por autores que coinciden en ubicar al usuario como eje central en la ejecución de proyectos para la Web.

La usabilidad se refiere a la eficiencia, integración y satisfacción que permite alcanzar objetivos específicos en los usuarios durante el proceso de interacción objeto – usuario. Consecuentemente las necesidades del usuario constituyen el objetivo principal en la creación de determinados objetos; este concepto es descrito por Brinck y Gergle (2002), quienes la definen como el grado de dificultad con que los usuarios pueden realizar una serie de tareas, consideran que la usabilidad en el uso de un software se pueden evaluar bajo los siguientes criterios:

- Funcionalmente correcto: El primer criterio para la usabilidad es que el sistema funcione de manera correcta ante las acciones que necesita realizar el usuario.

- Eficiente de usar: La eficiencia puede ser una medida del tiempo o las acciones necesarias para realizar una tarea. En general, los procedimientos que son más rápidos tienden a ser más eficientes.

• Fácil de aprender: Facilidad de aprendizaje, determina la rapidez con que los nuevos usuarios pueden aprender para llevar a cabo con precisión un procedimiento de tareas. En general, un procedimiento con menos cantidad de pasos es fácil de aprender.

• Fácil de recordar: El grado en que una serie de procesos son fáciles de recordar.

La usabilidad en Internet se refiere a la capacidad para que los usuarios intuyan la siguiente tarea y si esto no se logra, éstos se ven en la necesidad de solicitar algún tipo de auxilio, es por ello que los sistemas que obligan a los usuarios a solicitar ayuda en las pantallas de visualización no son fáciles de recordar, el tiempo que se ocupa en atender distracciones para realizar determinadas tareas como la navegación, puede generar cierta ansiedad en los usuarios.

El diseñador gráfico que pretende realizar una interfaz sólo “visualmente agradable” sin considerar al usuario y sin reparar en la usabilidad del sitio se contrapone a lo que indican autores como Brinck y Gergle, quienes hacen consideraciones importantes en el ámbito del diseño gráfico web, al describir la usabilidad en un sitio, partiendo del diseño de su interfaz como “subjetivamente agradable”, la experiencia al momento de visualizar el sitio web puede ser gustosa, sin embargo se debe tomar en cuenta la postura del usuario ante el software cuando estos gráficos de “experiencia visual” agradable puedan sesgar la usabilidad del sitio.

Los atributos de los sitios web partiendo de las características de la usabilidad pueden ser cuantificables y subjetivos como los describe Hassan, (2004), los atributos cuantificables de forma objetiva se pueden apreciar o determinar a partir de la eficacia o el conteo del número de errores cometidos por el usuario durante la realización de una tarea, y también a través de la medición del tiempo empleado. Los atributos cuantificables de forma subjetiva: parten de la satisfacción de uso, la cual solo se puede medir a través de cuestionamientos al usuario, teniendo relación directa con el concepto de *Usabilidad Percibida*.

En ambos casos los atributos o características de uso están determinados por el resultado al momento de la interacción, si el usuario evita el titubeo al momento de interactuar con el sitio Web, y el tiempo de navegación no excede el planteado por los desarrolladores del software, se considera que cumple con los objetivos de la usabilidad para los que fue creado.

Considerar al usuario implica tener en cuenta además de las posibilidades tecnológicas o las oportunidades infinitas que brinda el campo del diseño, también cuestionarse ¿qué necesitan?, ¿para qué usan o usarían el sitio?,¿cuál es su experiencia de uso ante otros sitios Web?; y experimentar en el diseño con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario.

Cuando los elementos que componen la interfaz gráfica de una página Web no están debidamente ordenados, la interacción es inapropiada entre el objeto Web y el usuario, consecuentemente esto hará que el usuario tenga interrogantes en la búsqueda de información. Al respecto Krug (2006), explica que los esfuerzos del usuario deberían ser mínimos para impedir que surjan cuestionamientos en la navegación, estas dudas aumentan la carga de trabajo cognitivo y distrae la atención de la tarea principal encargada. Algunas distracciones pueden ser aparentemente "ligeras", pero en demasia pueden llevar al usuario a abandonar ese espacio en la red.

Hasta el momento se ha considerando al usuario como eje central para describir el problema de la usabilidad en los sitios de Internet, la naturaleza del usuario tiene ciertas características similares de percepción, al respecto Brinck y Gergle, coinciden en que aunque la web se basa en una interfaz relativamente simple que consiste en enlaces, botones, menús, campos de texto, y gráficos, los problemas de usabilidad son comunes, existendo cuatro áreas que contribuyen a estos problemas: la percepción, la navegación, la memoria, y la integración de bases de datos. Considerando las capacidades humanas y su desenvolvimiento ante la Web, los usuarios tienen ciertos comportamientos comunes y a partir de estudios realizados, se describen ciertos factores.

### 1.2 Factores de usabilidad a tomar en cuenta a partir del uso de la Web

Al respecto de la usabilidad Krug (2006), considera tres factores a tomar en cuenta a partir del uso de la Web:

• Las páginas Web no se leen por completo, ya que los usuarios tienen prisa, no tiene demasido tiempo para revisar toda la información existente en un sitio, generalmente se buscan frases que pueden tener relación con la información que se busca, con los intereses personales, la tarea pendiente o las palabras que puedan causar una reacción, a menos que se esté buscando información basta y profunda sobre algún tema. La costumbre de los

usuarios de revisar la información en publicaciones impresas se lleva también a la red. Si se compara el uso y la forma de actuar del usuario tanto en la Web como en los medios impresos, se pueden hallar similitudes reconocibles cuando el usuario busca sólo información con base en la lectura de los titulares, también se suelen leer los subtítulos y si la información es acertada o de interés para el lector, en el caso de la Web se busca un hipervínculo que permita profundizar, en el caso del periódico se busca la página con mayores datos. En ambos casos la información se presenta jerarquizada, aunque la diferencia radical estriba en que en la Web la información se puede actualizar en periódos cortos o más largos que en un diario, otro punto importante a considerar es que algunos los sitios Web necesitan presentar mas servicios en su página principal que los periódicos; debido a esto la cantidad de información en las páginas Web, se coloca con mesura y jerarquización, evitando que el lector se pierda visualmente en un “mar de infomación” probablemente inecesaria, considerando colocar solo la información que el usuarios necesita dentro de la interfaz de un sitio Web.

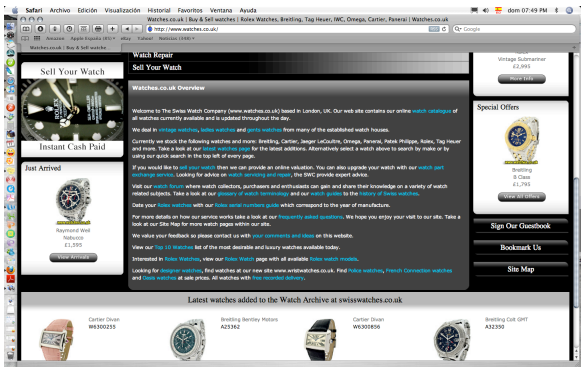



**Imagen 1**

Información textual excesiva dentro de un sitio Web colocada en una sola columna a todo el ancho de la página, dificilmente permitirá hallar infomación específica en poco tiempo.

• Comunmente el usuario o lector selecciona la opción que le parece razonable, las prisas en el momento de la consulta son en parte razón de ello y si la información a la que se llega en el momento de navegar no es la adecuada después de un breve momento de análisis o de lectura la opción sería usar el botón *Atrás* del navegador. El peor de los casos este botón lo llevará hacia una dirección fuera del sitio en el que se inició la navegación, por ejemplo a una lista de páginas con un mismo tema dentro de un buscador, lo cual podría significar un usuario menos en el sitio. En caso de que la información sea poco relevante o no esté completa se corre el riesgo de que el usuario regrese a la página del buscador y trate de hallar otra opción viable.

• La gente está acostumbrada a no buscar el funcionamiento de los objetos y la usabilidad se pone a prueba en la interacción que existe entre el usuario y objetos diversos como electrodomésticos, aparatos electrónicos, automóviles o todas aquellas máquinas que requiren del manejo del ser humano. Es común que la gente no lea los instructivos, prefiere buscar soluciones "sobre la marcha". Los usuarios suelen no entender el funcionamiento de las cosas, lo que realmente les interesa es poder usarlas. Si a esto le sumamos que el objeto realmente funciona sin necesidad de buscar información extra, seguramente el usuario dejará de buscar otras soluciones; sin embargo, la experiencia empírica previa en el uso de los objetos puede representar pérdida de tiempo, o incluso el error en el uso y el desencanto por parte del usuario:

> *De esta forma; ¿importa realmente si lo llegan a entender? La respuesta es que si importa, y mucho, porque aunque ir arreglándoselas funciona unas veces, termina siendo ineficaz y proclive al error. Por otra parte si los usuarios lo entienden: La probabilidad de encontrar lo que buscan es mayor. También es mayor la posibilidad de que entiendan el conjunto de lo que ofrece el sitio, no solo las partes con las que se topan. Puede, igualmente, aprovechar mejor el que vayan a las partes de su sitio que desee que vean. Se van a encontrar más seguros y convencidos cuando usen su sitio y querrán volver.* (Krug 2006: 29).

Hasta esta parte de la investigación se han descrito diversas posturas acerca de la usabilidad, estás de alguna u otra tiene origen en el usuario como eje central de sus conceptos. La usabilidad, tiene otro elemento; la accesibilidad, que no todos los autores mencionan por considerarlo como un elemento independiente, sin dejar de reconocer su importancia dentro del esquema de realización de los sitios web, de ahí que se determinó considerar el concepto en este capítulo.

Otro punto que se debe tomar en cuenta es el que se refiere a la accesibilidad, de poco serviría realizar un buen sitio Web usable cuando las posibilidades de acceso al mismo están limitadas por el uso inapropiado del software, principalmente por no considerar las diferencias tecnológicas de los usuarios conectados a Internet y las costumbres de los usuarios como el tiempo de espera de carga de una página.

## 1.3 Accesibilidad

En la revisión documental, se encontró que se algunos autores como Nielsen (2007), y Krug, (2006) incluyen la accesibilidad como parte de los elementos propios de la usabilidad, coinciden en que la accesibilidad permite la navegación y acceso sin problemas en el sitio, sin que influya en este proceso el hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y/o capacidades de los usuarios.

La accesibilidad también se reconoce como la capacidad de la navegación en línea por parte de los usuarios, en ella intervienen variables como la tecnología, en esta parte los desarrolladores de sitios web, y los diseñadores deben considerar que cada página que hagan debe visualizarse sin problemas, descargarse rápidamente para que el usuario no desespere, aún considerando las diferencias que puedan existir cuando se utilicen diferentes tipos de conexión o computadoras para accesar. Otro punto a tomar en cuenta es que la página pueda encontrarse desde un buscador como *Google* o *Yahoo* ya que a algunas páginas de Internet solo se pueden acceder tecleando su dirección en la Web, tanto en el motor de búsqueda como en la barra de direcciones del navegador. La tecnología debe considerarse dentro del tema de la usabilidad y concretamente dentro de la accesibilidad en un sitio.

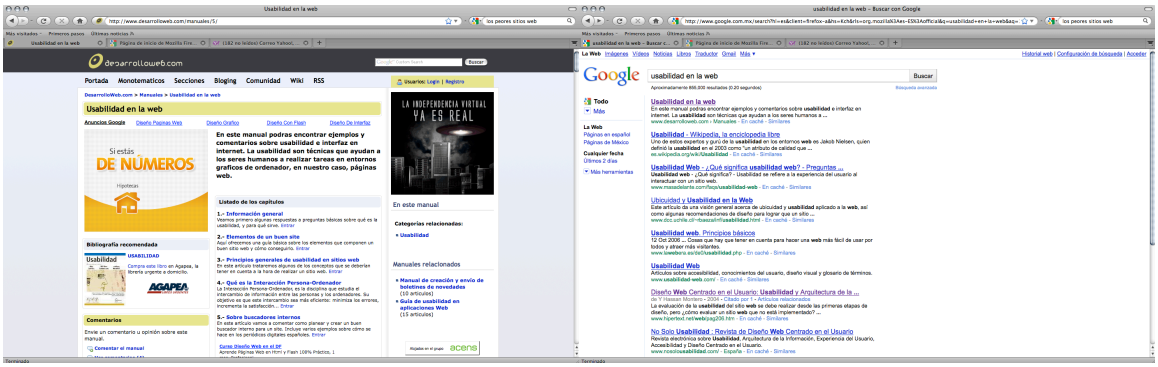



**Imagen 2**

Sitio web al que se accedió a través del buscador de google, por medio de la búsqueda de texto

Un elemento importante de accesibilidad es el título (title) de la página en la ventana del navegador, porque es uno de los recursos que utilizan los buscadores para llegar a un determinado sitio de Internet. Un buen título de la página acorde al contenido de la misma es un referente para hacerla localizable por medio de un motor de búsqueda como Google o Yahoo. El título de la página, se encuentra en la ventana del navegador, y se diferencia del encabezado o título de algún texto porque este no se encuentra dentro del cuerpo de la página, dista de ser un elemento gráfico, pero es importante para mejorar la acesibilidad al sitio.

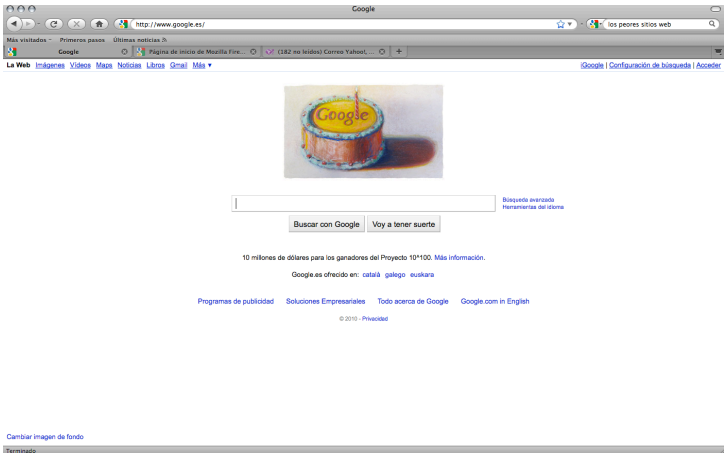



**Imagen 3**

En la parte superior de la ventana se aprecia el título referente al contenido de dicha página: “google”.

Ejemplo común de buscador.

### 1.4 Arquitectura de la información

La arquitectura de la información se refiere a la estructura u organización de un sitio Web, en especial la forma de organizar las páginas y cómo se relacionan unas con otras; abarca cuestiones tales como el análisis de contenido y la jerarquización, la organización de la información, y la colocación de indicaciones para ayudar a los usuarios a orientarse, a realizar búsquedas, así como el diseño de navegación. La navegación correcta por parte de los visitantes en un sitio depende en gran parte de una correcta arquitectura de la información.

El diseño de la estructura de la arquitectura de la información determina en gran parte la buena usabilidad de cualquier sitio, se contemplan intereses del público que busca interactuar con la página. Es importante pensar como usuario al momento de ordenar y jerarquizar la información, de tal forma que el visitante no tenga problemas para encontrarla,

la arquitectura de la información se describe a partir de la búsqueda de datos dentro de un sitio de la siguiente forma: “Está constituida por la organización, etiquetado, navegación y sistemas de búsqueda integrados en un Website, que ayudan a los usuarios a encontrar y gestionar la información de manera efectiva.” (Gómez, 2006: 90).

Cada sitio Web tiene información y usuarios distintos, lo mismo sucede con sus necesidades, por ello no existe un modelo específico para dar un orden y jerarquía a la información a través del diseño de la arquitectura, Nielsen (2007) describe al proceso de diseño de la arquitectura de la información como un error cuando no se consideran las aportaciones del usuario, debido a que la percepción de los responsables de las compañías, tiene perspectivas diferentes.

La arquitectura de la información define la estructura del sitio en su totalidad con la mínima preocupación por el detalle visual, sin embargo, a medida en que se refina la navegación, se abordan cuestiones de diseño visual.

### 1.5 Errores comunes al diseñar sitios de Internet

Los diseños para la Web suelen tener errores que limitan la buena usabilidad de los sitios. Estudios desarrollados por Jakob Nielsen desde 1994 arrojan como resultados una serie de errores repetidos con frecuencia partiendo de la primicia de que el “ideal artístico” de los sitios no es un factor determinante a favor de la usabilidad, considerando la subjetividad del “arte” si es sólo el gusto a nivel personal del cliente, confrontado por ejemplo contra los resultados de cuestionarios realizados sobre el grado de satisfacción del usuario entre un diseño A y otro B.

En su experiencia en la evaluación de sitios Web desde 1994 y hasta su última publicación Nielsen (2007), describe los errores fundamentales comunes en los diferentes niveles del diseño Web:

- Tratar la Web como si fuera un documento informativo sin pensar que ésta puede ser una opción para dirigir la economía en la red.

- Gestión del sitio Web de forma similar a la de un proyecto corporativo tradicional, en lugar de gestionarlo como un proyecto específico de interfaz hacia el cliente.

• En lo referente a la arquitectura de la información tratar de organizar la información como si se tratara de un organigrama institucional, cuando debiera reflejar las posibles tareas de los usuarios.

• Con respecto al diseño, se crean páginas que tienen un aspecto atractivo, en la generalidad se prueban internamente en el mejor de los casos y así estas evaluaciones resultan poco profundas.

• Un error al escribir para la web es que se redacta o se muestra la información en el mismo estilo que cuando se escribe para otros medios, la forma correcta de vaciar la información en los sitios de Internet se debe realizar considerando que los usuarios hacen una especie de "escaneado visual", por tal motivo los textos deben ser muy breves y si se necesita ampliar cierta información, ésta se debe colocar usando páginas de apoyo. Hoy en día los dispositivos móviles tienen pantallas mucho más pequeñas que las de un monitor de tamaño estandar de una computadora, la gente no utiliza el medio para hacer consultas muy profundas salvo en casos específicos.

### 1.6 Tecnología

Para los creadores de sitios web, el término "Html" es común, pero no necesariamente importante, ya que al existir diversas formas de programar se podría dar por hecho que todo sitio web funciona de igual forma en cualquier navegador. En algunos sitios de Internet se pueden incluir otro tipo de elementos activos o programas que se ejecutan a través de los controles *ActiveX* o *applets de java*, para poder visualizar en pantalla videos u elementos multimedia creados en *flash*, sin embargo para poder verlos correctamente en ocasiones es necesario que el usuario descargue de manera aparentemente fácil desde otra página el software necesario. En este proceso se pueden percibir problemas de compatibilidad de los navegadores con las aplicaciones mencionadas, sin embargo, queda la posibilidad de descargar o actualizar un software de forma gratuita, no siempre de la manera más rápida porque el usuario puede tener problemas de conexión o tal vez el equipo desde el cual se conecta a Internet no tenga capacidad para poder ejecutar dicho software. Algunos de estos problemas de compatibilidad o de necesitar la actualización de software por parte de algunos usuarios, puede causar molestia o cierto desencanto al momento de la navegación por el tiempo invertido en la consulta.

Consideraciones de uso de software y hardware limitan o facilitan la accesibilidad a los sitios Web, los avances tecnológicos implican la necesidad de actualización constante, principalmente en materia de software para desarrollo Web.

El tamaño de los archivos es otro punto a considerar en el diseño, es fundamental que los creadores de los sitios tengan presente en cada trabajo este punto. Cuando se suben archivos muy grandes o pesados a la red, se corre el riesgo de que éstos no se descarguen de manera rápida, de ahí la importancia de dividir los archivos en otros más pequeños, no importa el tamaño entero de una imagen en la pantalla y no se limita el uso de imágenes que ocupen gran espacio dentro de una página. El tamaño de los archivos es considerado también un factor de accesibilidad en la Web.

### 1.7 Diseñar para las audiencias

El proyecto de cualquier sitio Web inicia por definir al público objetivo y luego tratar de entender lo que el usuario necesita obtener al momento de interacturar con el. Al respecto Brinck (2002), describe dos grandes categorías de métodos de usabilidad para determinar el accionar del usuario o audiencia: las que reúnen datos sobre el comportamiento de los usuarios cuando están presentes y los que se pueden aplicar incluso sin la presencia de estos usuarios.

La primera categoría corresponde a los grupos de personas que se prestan para realizar pruebas de usabilidad donde el evaluador está presente, analizando los errores o titubeos de los usuarios al solicitar la realización de ciertas tareas, así como ir midiendo el tiempo utilizado en la ejecución de éstas. También se cuestiona al usuario con respecto al grado de "comodidad" que sintió al navegar en el sitio Web en cuestión, a partir de su experiencia.

Otros métodos para medir la usabilidad en los sitios Web en los que no es necesaria la presencia del usuario, son aquellos que permiten saber que hacen los visitantes, así lo describe Fischer (2007) como el programa de análisis *etracker;* este tipo de software, permite saber cuando alguien accesa a una página y se activa un contador o registro obteniendo resultados que describen desde que página se entró primero, hacia cuál se fue con mayor frecuencia, por qué páginas salen la mayoría de los visitantes y sobre todo y en relación

directa con la usabilidad es poder observar los movimientos de los visitantes en tiempo real, el seguimiento de las pulsaciones realizadas o clics, entre otros datos que sirven para diferentes estadísticas.

Otro tipo de software que permite conocer y analizar este tipo de datos es *Google analytics*, de gran confiabilidad ya que el 95 % de los usuarios que acceden a un sitio Web a través de un buscador lo hacen a través de google.

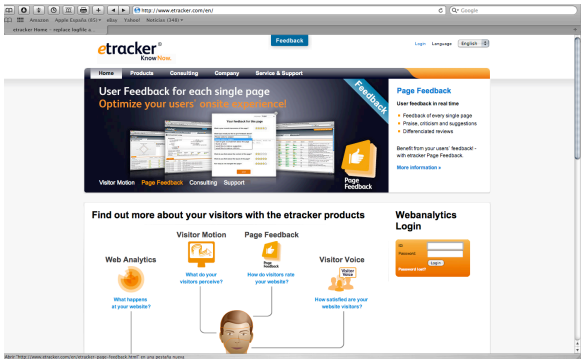



**Imagen 4**

Sotware que permite determinar ciertas acciones al momento interactuar con un sitio Web.

Las técnicas propias de la Arquitectura de la información dentro del desarrollo del sitio, se ubican en fases de diseño conceptual. Las fases de diseño visual están, en cambio, copadas por técnicas de Ingeniería de la usabilidad, diseño de Interfaces y diseño de la información, esto se explica a detalle a continuación:

El diseño conceptual se refiere a la forma en la que se propone colocar y distribuir la infomación como la describe Brinck (2002), este consiste en utilizar los requisitos del sitio para establecer primero las tareas y luego desarrollar la arquitectura de la información.

El término usabilidad ha sido abordado desde diversos enfoques técnicos y de la información pero considerando como punto de partida siempre al usuario, el diseño de interfaces posterior al diseño conceptual, corresponde más a la labor concreta del diseñador gráfico, siendo este el tema central de esta investigación y que se abordará específicamente en el capítulo II. Dentro del diseño conceptual, se describe la manera de colocar y distribuir la información dentro del espacio asignado dentro de una página Web, de forma particular, es decir considerando cada página y su respectivo contenido o de forma general dentro de todo el sitio.

## 1.8 Diseño de la información (Escribiendo para la Web)

El texto es fundamental cuando se habla de usabilidad centrada en el usuario, Nielsen (2006) afirma que el texto debe estar relacionado directamente con los intereses de los usuarios, y filtrada para que el lector objetivo la pueda digerir, Nielsen cita el ejemplo de un estudio con sitios para adolescentes donde se facilita el aprendizaje y la retención utilizando fotografías e imágenes pertinentes al tema y también habla del entusiasmo fallido por parte de dichos usuarios cuando se enfrentan con grandes bloques de texto y ejemplos de información ineficaz, es decir no apta para ese público.

Los criterios para colocar los textos para visulizarse en la pantalla son diferentes a los empleados en los sustratos de papel y a los de los dispositivos electrónicos en los que se puede visualizar un Web site, la fatiga visual que se produce en el usuario del ordenador es determinante para la lectura, esto debido en gran parte al parpadeo de la imagen, que es apenas perceptible, a eso se suma el contraste menor en las pantallas que también produce un brillo molesto aún considerando los avances tecnológicos en la materia.

Con relación a la usabilidad y considerando al grupo de autores citados en este capítulo, se puede definir a esta como el grado de dificultad al momento de interactuar del usuario con una página o sitio de Internet al realizar una serie de tareas requeridas, evaluando concretamente el funcionamiento correcto del sitio, el tiempo empleado en la realización de las acciones, y la facilidad para recordar el camino a seguir. Todos estos puntos pueden y deben considerarse al momento de realizar cada etapa de un Web site. Las capacidades de percepción humana y la forma de reacción ante la interfaz gráfica de un sitio son las que determinan los pasos a seguir en el proceso de diseño Web. Los estudios sobre el desenvolvimiento de los usuarios, así como los distintos procesos de evaluación de usabilidad en sitios de Internet sirven de referente en este estudio para poder llevar a cabo el proyecto indicado.

A partir de los estudios mencionados se irán estableciendo los factores y lineamientos a seguir para llevar a cabo el proyecto en términos de usabilidad apropiada, con el objeto de eliminar los errores comunes en que se pueden incurrir los diseñadores y creadores de

objetos Web, ha de darse valor al usuario y concretamente a la audiencia pertinente para definir el contenido del sitio, considerando preponderante cumplir con los objetivos de comunicación del sitio, anteponiéndose a la subjetividad y el gusto personal en que se puede incurrir al momento de diseñar.

Un estudio más de Nielsen (2006) describe la forma en la que generalmente los usuarios hacen un recorrido visual rápido sobre la información en los sitios de Internet a la que denomina “patrón F” en forma de lectura de contenido Web.

Por medio de una prueba de *eyetracking* se muestra que los usuarios con frecuencia leen las páginas Web en forma de F: dos franjas horizontales seguidas por una línea vertical.

En este ejemplo se denomina “F rápido” el recorrido que siguen los usuarios al leer leer contenido valioso. En segundos, sus ojos se mueven rápidamente a velocidades increíbles a través de las palabras de su sitio web en un patrón que es muy diferente de lo que aprendió en la escuela. En el estudio eyetracking se registraron 232 usuarios y como recorrían visualmente las páginas Web. Se encontró que el comportamiento de los usuarios al leer y desarrollar tareas, era bastante consistente. Este patrón de lectura dominante parece simular en su recorrido a una F y tiene los siguientes tres componentes:

- Los usuarios leyeron por primera vez en un movimiento horizontal, generalmente a través de la parte superior del área de contenido. Este elemento inicial forma la barra superior de F.

- Los usuarios se mueven por la página un poco y posteriormente a través de un segundo movimiento horizontal que típicamente cubre un área más corta que el movimiento anterior. Este elemento adicional formaría la barra inferior de la F.

- Finalmente, los usuarios exploran el lado izquierdo del contenido en un movimiento vertical, este último elemento forma el “hasta” de la F.

Los patrones de los usuarios al escanear no siempre constan de tres partes exactamente, sin embargo, comúnmente asemejan a una F, aunque la distancia entre la parte superior y la barra inferior es variable.



**Imagen 5**

Mapas de calor de los estudios de *eyetracking* de tres sitios web. Las áreas donde los usuarios colocaron la vista la mayoría de las veces son de color rojo, las áreas amarillas indican pocas vistas, seguidas de las zonas más vistos azul. Las áreas grises no atrajeron ninguna mirada.

Los mapas de calor muestran cómo los usuarios leen tres tipos diferentes de páginas

Otro punto que se debe tomar en cuenta es lo referente a la accesibilidad vista desde el punto de vista técnico, ya que de poco serviría realizar un buen trabajo usable cuando las posibilidades de acceso al mismo están limitadas por el uso inapropiado del software, principalmente por no considerar las diferencias tecnológicas de los usuarios conectados a Internet y las costumbres de los usuarios como el tiempo de espera de carga de una página.

Es importante considerar también los estandares tecnológicos desde la planeación del sitio, con el objeto de evitar reacciones o molestias inesperdas por parte los usuarios. El implementar objetos visuales únicamente por cumplir con la función estética en la Web sin una justificación acorde a los usos del sitio, que además impliquen el uso de tecnología limitada no al alcance de todos los usuarios potenciales, va en contra del término de accesibilidad. Así mismo, si los diseñadores se permiten realizar sitios Web sólo considerando el punto de vista estético, se corre el resgo de no alcanzar los objetivos marcados.

El diseño de la información así como la estructura del sitio; la forma en que se organiza, distribuye y jerarquiza descrita como la arquitectura de la información es un punto que no atañe de forma directa a los diseñadores de interfaz gráfica, pero no es menos importante, el diseñador gráfico debe conocer acerca del tema para saber interpretar esta información y en su caso utilizarla en las etapas que a el si le corresponden en el proceso de ejecución de cada proyecto. El diseño Web y sus respectivas fases de diseño visual están directamente relacionadas con las técnicas de ingeniería de la usabilidad, diseño de Interfaces y diseño de información y dependen de ellas para la realización de proyectos para la Web usables.

El manejo de los textos es un factor determinante para evaluar en la usabilidad de los sitios, por ello el encontrar textos demasiado largos en un sitio se considera como un error. La información debe distribuirse en páginas introductorias con textos que se puedan cargar de forma rápida y a su vez enlazase con otras páginas que describan con mayor profundidad los contenidosen caso de que el usuario la requiera. Es importante considerar que si se busca similitud entre los diferentes medios impresos y la Web, se pueden hallar, pero que las peculiaridades del Internet hacen que la usabilidad y las funciones como lo describe Nielsen, (2005) sean diferentes y no se puedan medir con parámetros iguales.

En el capítulo siguiente, se abordará el tema de la usabilidad en la interfaz gráfica de páginas Web a partir de los factores propios de la imagen utilizados en sitios que se acccesan desde dispositivos de sobre mesa (escritorio), los cuales servirán como sustento teórico y consecuentemente como referentes para establecer parámetros de usabilidad en dispositivos móviles.

# Capítulo

# 2

## Usabilidad y Diseño en la Interfaz Gráfica Web

En este apartado de la investigación se describen los conceptos establecidos por autores que se ocupan de estudiar los métodos para la creación de sitios Web, usabilidad y accesibilidad a partir de la estructura gráfica y distribución de la información dentro de las páginas de Internet, así como su relación con las herramientas que el diseño gráfico dispone para la realización de sitios Web. Se seleccionaron estos modelos porque en ellos está implicita la usabilidad como punto de partida.

## 2.1 La interfaz gráfica

La Interfaz es la herramenta gráfica que en terminos de informática permite el entendimiento y la interacción entre el usuario y un entorno digital, Luzardo (2009) lo contextuliza dentro de un ambiente informático bajo términos como computación gráfica, multimedios, hipermedios interactivos, ciberespacio, entre otros, y refiriendose al proceso de interacción persona-ordenador la interfaz estaría definida como el espacio que media la relación del usuario y un ordenador o sistema interactivo; siendo la ventana de un sistema informático; la forma y disposición de sus elementos, la que facilta a una persona interactuar con él.

La interfaz gráfica, requiere por parte del usuario de condicionantes fisiológicas como; percibir, decodificar, memorizar, decidir y navegar, así como el apoyo de dispositivos como el ratón o el teclado, que permitan poner en contacto al usuario con el la interfaz.

## 2.2 Organización del proceso de diseño de interfaz gráfica

El proceso de diseño debe ser planeado y/o evaluado cuando no existe un diseño previo, desde el principio y por etapas, para evitar corregir errores que pudieron ser detectados al inicio y que de no realizarse podrían causar pérdida de tiempo.

Como se mencionó en el capítulo primero, previo al diseño de interfaz existe una etapa correspondiente; la arquitectura de la información. El diseño de dicha interfaz en sitios de Internet centrado en el usuario se desarrolla procurando evitar las complicaciones al momento de la navegación, una propuesta simplificada facilitaría este objetivo:

*Nuestra memoria inmediata incorpora la información de manera muy eficiente. Las cosas demasiado complejas en un primer momento se desactivan, para simplificar. Si faltan cosas que en base a nuestra experiencia sabemos deberían estar ahí, nuestros sentidos como aparato perceptivo las incorporan.* (Fischer, 2007: 215).

Para alcanzar los objetivos de usabilidad en la Web se requiere planificar el trabajo, existen varias propuestas o métodos a seguir para la realización de sitios Web, a continuación se presentan dos caminos propuestos en el proceso de diseño considerando específicamente a la usabilidad con base en lo propuesto por Hassan, Fernández, Iazza (2004) y Nielsen, (2007); parte de los elementos citados que comprenden estas propuestas **son retomados por otros autores, los cuales se citan y describen en diversos puntos con el objeto de complementar la información.**

### 2.3 Modelo de proceso de diseño Web según Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza

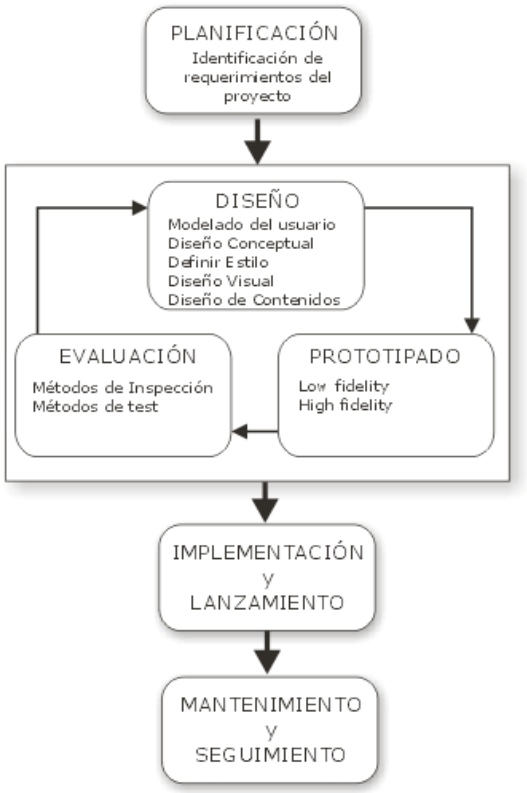



**Imagen 6**

Modelo de proceso de diseño Web según Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza

En su texto, Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza (2004) desarrollan los siguientes puntos como método a seguir en la construcción de Sitios Web preponderando la usabilidad, considerando los siguientes aspectos:

### 2.3.1 Planificación

Según el modelo citado, esta etapa consistiría en la obtención de la información por parte de los desarrolladores, considerando tanto las necesidades del proveedor como las del usuario del sitio. Reuniones y entrevistas con los responsables del sitio serían suficientes para obtener datos de la empresa o institución; sin embargo resulta difícil obtener los datos del usuario; como necesidades, comportamientos, o contexto de uso del sitio Web y los conocimientos previos. Estos datos se pueden obtener a través de métodos de indagación como encuestas, o cuestionarios, entrevistas o por grupos. Se busca preferentemente que gran parte de esa información esté en poder de los proveedores (dueños del sitio), tratando de conocer de la mejor forma posible la audiencia para poder adaptar el diseño al usuario final.

Retomando el proceso descrito por Hernández (2006), se fusionaron la planificación y el modelado del usuario, en esta parte se obtienen los datos acerca de la empresa u organización que pretende implementar el sitio Web, así como los datos que permitan establecer el perfil del usuario y sus necesidades. Se espera que la organización, o empresa que requiere el sitio, tenga datos suficientes para poder establecer dicho perfil, y evitar recurrir a los métodos de indagación.

### 2.3.2 Diseño

La etapa de Diseño es el momento del proceso de desarrollo para la toma de decisiones acerca de cómo diseñar o rediseñar, con base al conocimiento obtenido en la etapa de planificación, así como a los problemas de usabilidad descubiertos en etapas de prototipado y evaluación.

- **Modelado del usuario**

Esta fase de desarrolla a partir de los estudios realizados en la etapa de planificación, Se crea un perfil de usuario con base en sus necesidades de información, condiciones de acceso y la experiencia.

Los arquetipos de usuario servirían para que el diseñador considere a un usuario relativamente real que coincida en las limitaciones, necesidades y habilidades. Al respecto de este punto Gómez (2006), describe como prioridad establecer los objetivos que se persiguen al construir el sitio Web para a su vez determinar las características del mismo, concretar si se tratará de generar un sitio informativo, un catálogo electrónico, una comunidad virtual, ofrecer productos o servicios en línea, entre otros.

Los objetivos están definidos también por otros cuestionamientos que describe Dürsteler (2003): ¿por qué?; Se refiere a las necesidades los potenciales de los usuarios, evitando confundirlas con los deseos de cómo ha de ser la web y la estructura de la información propios de los creadores del sitio. Otro cuestionamiento en función de los objetivos es: ¿cuál es la audiencia? o ¿para quién?, la respuesta permite adecuar la información y la forma en que será transmitida.

En este punto la misión del diseñador puede no ser necesaria, ya que solo se trata de recolectar y analizar información, que después será utilizada con fines creativos.

- **Diseño conceptual**

Esta fase considera la organización de la información en el sitio, sin considerar el aspecto visual, se determinan la secuencia en la forma de presentar la información del sitio Web a través de la navegación, es decir las opciones de desplazamiento entre las páginas.

En esta fase descrita por Morville (2002) se documenta la estructura de la información por medio de esquemas o diagramas de flujo. También se elaboran los índices y *metadatos* del sitio y sub elementos de información así como el sistema de titulado.

Cuando el diseño del sitio esta centrado en el usuario se puede considerar la técnica de ordenación de tarjetas, la cual consiste en observar como los usuarios agrupan y asocian entre sí un número de tarjetas etiquetadas con diferentes temas que se incluirán en el sitio Web, esto permitiría ordenar la información del sitio a partir de un modelo mental. (Montero, 2004).

- **Diseño visual.**

En esta etapa se desarrolla el diseño gráfico del sitio, considerando la composición, el estilo de los elementos visuales, así como los elementos interactivos y multimedia. Se busca realizar un diseño que evite la saturación de información gráfica, así como el probable barrido visual del usuario, distribuyendo los elementos de mayor a menor jerarquía visual.

La jerarquización visual se logra partiendo de técnicas como el tamaño, espacio, color, contraste, efectos tipográficos, asimetría, entre otras.

Se considera importante mantener una coherencia visual y estilo similar entre las páginas que componen el sitio. En esta parte es donde la usabilidad y la creatividad se mezclan para lograr los objetivos de navegación, por medio de recursos visuales de fácil compresión y distinción para el usuario.

- **Diseño de contenidos o diseño de la información.**

Tomando en cuenta los atributos y limitaciones del Internet se diseñan los contenidos relacionándolos y vinculándolos, mantenido la coherencia informativa, comunicacional y organizativa. La información presentada por medio del hipertexto se debe mostrar de forma concisa, precisa y creativa, adaptando el tono y vocabulario.

Se considera realizar una estructura piramidal en la presentación de la información donde la parte más importante del mensaje debe colocarse al principio.

Colocar la información de tal forma que permita la fácil exploración del contenido por parte del usuario, tomando en cuenta que éste suele realizar un ligero escaneo o vistazo para comprobar si encuentra la información que desea.

Realizar un párrafo igual a una idea terminada con poca información precisa ya que al lector común no le gusta leer en pantalla.

- **Utilizar el lenguaje del usuario, no el de la empresa.**

- **Utilizar un tono familiar para lograr la atención del usuario.**

La información es la parte fundamental de los sitios de Internet, los contenidos le dan sustento a las páginas, Dürsteler (2003) explica que la visualización de la información no necesariamente requiere el acompañamiento de gráficos en el contenido, especialmente en el ámbito de la Web. Para ello cita la conferencia anual de la STC (Society for technical Communication) en la que Janice Redish hablo en su particiación sobre "Making Information Visual: Creating effective web pages" sobre el peso de la información y su forma de visualizarla considernado básicamente los siguiente puntos:

- El tiempo es escaso
- Los profesionales están demasiado ocupados
- Lo usuarios de la web fundamentalemente "ojean" la información
- En muchos casos se lee "para hacer" en vez de "leer para aprender"
- El contenido de muchos sitios Web no encaja con lo que buscan los usuarios.

Es decir la información en la Web tiene grandes peculiaridades y el Internet requiere la disposición de la información de manera diferente a la usada en otros medios.

Con respecto a la disposición de la información textual Krug, (2006) establece ciertos factores a considerar como la lectura de un solo vistazo porque comunmente se tiene prisa y la intención es ahorrar tiempo excepto en las páginas que incluyen gran cantidad de información como los periódicos en línea, los reportajes, artículos de revistas o descripciones que requieran más detalle.

El usuario tiende a elegir lo que considera le satisface mejor, la presión del tiempo lo lleva a tomar decisiones apresuradas y si finalmente esa información no es lo que realmente requería, sabe que no hay consecuencias lamentables y se regresa utilizando el botón del navegador "atrás". Otro factor se refiere a que la mayor parte de las personas no se toman un tiempo para tratar de comprender el funcionamiento de los objetos en la red, los usuarios buscan y encuentran. Es en este punto donde la gente puede localizar satisfactoriamente tal vez en menos tiempo del que se planteó lo que busca en un sitio de Internet, pero alejado de las intenciones de los diseñadores al desarrollar el proyecto

Krug destaca que por costumbre los usuarios de la red saben que no es necesario leer toda la información, buscan solo las partes que se necesitan o que se ajustan a los intereses momentaneos y la forma más fácil de accesar a esa información es hojeando. La experiencia adquirida en la lectura de publicaciones impresas como periódicos, revistas o libros nos permite dar fácilmente con la información requerida. Lo que se aprecia en un stio Web es lo que se tiene en mente antes de consultarlo, aunque eso sólo sea una fracción de todo el contenido existente.

### 2.3.3 Prototipado

En esta etapa se estipula la realización de modelos o prototipos para permitir evaluar la usabilidad del sitio sin que ello requiera su implementación.
Los prototipos según Cortez, (2000) se clasifican en:

- Prototipado Horizontal: Se realiza la mayor parte del diseño visual del sitio sin que en este se considere la funcionalidad del sitio.
- Prototipado vertical: Consiste únicamente en el aspecto en el aspecto visual de una parte del sitio, teniendo esta parte la misma funcionalidad que el sitio real.

**Según el grado de fidelidad o calidad** del prototipo se clasifican en:

Prototipado de alta fidelidad: El prototipo será muy parecido al sitio web una vez terminado.

- Prototipado de baja fidelidad: El aspecto del prototipo considerando la fidelidad o calidad distará bastante del que tenga el sitio web final.

En esta etapa se considera la creación del prototipo a lápiz, a manera de boceto, sin grandes detalles, solo representando aspectos generales de la interfaz.

Los prototipos son reproducciones, no representan las primeras etapas de la realización del sitio, por ello se desechan.

El objetivo del prototipo es evitar que se suba a la red un sitio cuyo diseño de interfaz no permite la usabilidad pretendida.

### 2.3.4 Evaluación

En el método citado, la evaluación de la usabilidad representa la etapa más importante en el método de diseño centrado en el usuario, se describen los métodos que según los autores consideran más eficientes.

- **Método por inspección: evaluación heurística.**

Este tipo de evaluación no considera someter a los usuarios a una prueba de interacción con el sitio, los que se encargan de hacer dicha prueba son expertos en usabilidad, reconocidos por su experiencia, la evaluación se realiza con base en guías elaboradas para medir la usabilidad. Las pruebas se efectúan de forma independiente por cada evaluador y al final los resultados se comparan entre todos los evaluadores.

En este método de evaluación el autor cita a algunos puntos descritos por Nielsen (1994) visibilidad del estado del sistema, lenguaje común entre sistema y usuario, libertad y control por parte del usuario, consistencia y estándares, prevención de errores, reconocer antes que recordar, la flexibilidad y eficiencia de uso, diseño minimalista, permitir al usuario solucionar el error, ayuda y documentación.

- **Método de test con usuarios**

Esta prueba consiste en someter a un grupo de personas a interactuar con el sitio, a través de la observación y análisis, se describen los problemas en el uso del sitio. Esta prueba se considera como complementaria a la prueba de evaluación heurística y aplicarla antes de esta última, implicaría malgastar el tiempo y probablemente recursos, en corregir errores que se pudieron encontrar en una evaluación sustentada en los principios de la evaluación heurística.

La realización de una evaluación con usuarios representa tener mayor seguridad en los resultados, sin embargo, implica alquilar un laboratorio o sala de cómputo y contratar a evaluadores especializados lo cual representa un costo excesivo de recursos y por ello en la mayoría de los casos resulta poco viable.

### 2.3.5 Implementación y Lanzamiento

La implementación se refiere a la realización del sitio con las características técnicas necesarias para poder "subirlo" a la red, y el uso de estándares para la correcta visualización del sitio y respuestas sin problemas al momento de la navegación, las cuales corresponderían al panorama tecnológico.

El lanzamiento del sitio Web se refiere al uso de estrategias para poder poner a disposición de los usuarios el sitio respectivo, se hace referencia los medios utilizados para promocionar y publicitar el sitio, considerando las diferentes etapas de vida del mismo.

### 2.3.6 Mantenimiento y seguimiento

Este punto ser refiere tanto a la revisión del estado técnico del sitio, a la actualización de la información dada por la naturaleza del mismo y a los contenidos que pueden cambiar debido a la audiencia, perfiles y requerimientos de los usuarios que también se modifican con el tiempo. Esto implica la necesidad de aplicar constantes mejoras en el sitio, partiendo también de los problemas de usabilidad, así como su transformación con base en las exigencias de los responsables del sitio, y de los usuarios.Parte de la problemática del sitio, puede ser detectada a partir de las opiniones de los usuarios, por ello es importante considerar un "puente" de comunicación" entre las partes a partir del mismo sitio.

## 2.4 Modelo de diseño web considerando la usabilidad de Nielsen

Otro Modelo de diseño de interfaz para la Web, puede obtenerse a partir de los parámetros y directrices de la usabilidad probadas por Jakob Nielsen. En este compendio el autor explica diversos factores sobre el tema, sin embargo y para efectos del presente trabajo, solo se citarán y describirán de manera general aquellos que competen al trabajo del diseñador.

En los puntos citados por el autor, no hay un orden específico, sólo describe los que considera preponderantes para la usabilidad en el diseño web.

### 2.4.1 Arquitectura de la información

Una vez que se ha planeado la ejecución del proyecto, el siguiente paso es determinar la arquitectura de la información, la cual implica ordenar y jerarquizar los contenidos dentro del sitio Web, preponderando los datos que se consideran más importantes para el usuario objetivo:

> *… podemos considerar que la Arquitectura de la información está constituida por la organización, etiquetando, navegación y sistemas de búsqueda integrados en un Website, que ayudan a los usuarios a encontrar y gestionar la información de manera efectiva.* (Gómez, 2006: 90).

La arquitectura de la información es una labor no necesariamente efectuada por el encargado del diseño visual de un sitio Web, la organización de la información puede ser creada por personas que conozcan los objetivos del sitio y las necesidades del usuario. El trabajo del individuo encargado de diseñar la arquitectura de la información, trata como lo describe Wurman (2010) de organizar los datos complejos de manera clara, permitiendo encontrar a otros sus caminos propios hacia el conocimiento.

El trabajo de arquitectura como se mencionó implica la estructura de los contenidos y como lo indican Lynch y Horton (2004), prototipos para hacer pruebas de navegación en el sitio y para desarrollar la interfaz del usuario, así como:

- Especificaciones del diseño.
- Contenidos.
- Mapa del sitio
- Especificaciones de los recursos técnicos necesarios, como navegadores y velocidad de conexión.
- Propuestas de programación, en caso de ser necesarias.
- Calendario de implementación.

Dentro de la arquitectura de la información se contempla un punto importante como referencia de este trabajo; la navegación, fundamental en el diseño de la interfaz gráfica. Al respecto considera que los buenos sitios Web son aquellos que se ajustan a las necesidades de los usuarios, y representa un error cuando las organizaciones lo plantean de forma intuitiva y sólo categorizando los componentes, sugiere también evitar que los usuarios empleen tiempo en aprender o entender los sistemas de navegación.

### 2.4.2 Navegación

La navegación describe los caminos a seguir dentro de un sitio Web, para evitar la pérdida de tiempo o generar incomodidad en el usuario. La estructura de navegación es fundamental para Nielsen (2007), quien describe una navegación consistente cuando se le muestra al usuario de manera clara su ubicación dentro del sitio Web, las posibles opciones o destinos con elementos de interacción o botones que sirven para ir de un destino a otro y que permiten ir reduciendo los cuestionamientos en una tarea que debería ser prácticamente intuitiva. Cuando la estructura de navegación no es ordenada y coherente, los usuarios distraen la atención de su tarea (aquella por la que accesaron al sitio) y la trasladan a tratar de explicarse cómo navegar dentro del sitio. El realizar una estructura de navegación previsible e intuitiva que no de pie a la ambigüedad acerca de dónde está cada apartado de la información permite a los usuarios avanzar, regresar, explorar una y otra vez de manera cómoda y sin pérdida de tiempo.

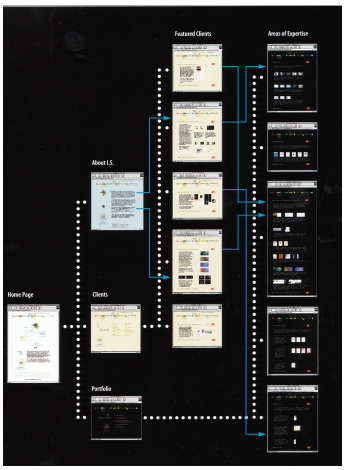



**Imagen 7**

Diseño de esquema para navegación jerarquizada, establece los contenidos de lo general a lo particular.

### 2.4.2.1 Navegación estandarizada

En el diseño de la estructura de la navegación como en otros apartados referentes al diseño Web y la usabilidad, se mencionará la aparente necesidad de usar estandarizaciones o convencionalidades al momento de planterase el diseño, Dürsteler (2003) menciona que la gente busca que las cosas funcionen de la misma forma, a la que está acostumbrada y si un sistema de navegación difiere, lo único que se conseguirá será ponerle trabas con un innovador y "bonito" sistema de navegación. Uno de los estandares mencionados es colocar una línea de textos que indique el camino recorrido para llegar a la página en la que se encuentra el usuario por ejemplo:

Home / empresas / Banca en línea




**Imagen 8**

En la imagen se aprecia, sobre la barra de navegación cómo el usuario ha ido navegando por diferentes páginas del sitio, la trayectoria y donde se encuentra. La navegación es consitente porque se muestra la información siempre en el mismo lugar.

Otro punto que puede formar parte de la convencionalidad es la consistencia en la navegación y se muestra colocando la infomación de la navegación siempre en el mismo lugar el sitio Web.

El principal medio para navegar son los botones o menús dentro de cualquier interfaz gráfica, los objetos interactivos, son factor de usabiliad y al ser estáticos facilitan su ubicación y uso. Cuando los botones son visibles, es fácil que los usuarios puedan accesar a las diferentes opciones, además si se considera que las personas con ciertas discapacidades o de la tercera edad pueden tener problemas en la navegación cuando los botones tienen movimiento o no se perciben a primera vista dentro de la interfaz.

En estudios realizados por Nielsen, se descubrió que los usuarios adultos accesan en su mayoría por razones de búsqueda de información, se sienten cómodos y realizan las tareas requeridas rápidamente cuando los botones se muestran fácilmente, por el contrario en usuarios cuya edad oscila entre los 6 y los 12 años no muestran objeción cuando la ubicación de los botones puede ser una incógnita visual y disfrutan al realizar esa labor de rastreo como si se tratara de ubicar “minas”, esto debido a que los niños perciben la navegación en la Web casi siempre como si se tratara de un juego. Los adolescentes gracias a su grado de impaciencia desean resultados rápidos. Por las respuestas obtenidas, Nielsen aconseja hacer estudios previos cuando se trata de niños o adolescentes a pesar de la similitud, ya que las directrices que el recomienda seguir son para usuarios adultos.

Con respecto a la representación gráfica de la navegación se plantean generalidades como las descritas de por Lynch (2004), quien describe como sugerencias básicas en el diseño de las herramientas de navegación:

Utilizar convencionalidades en la representación de los iconos, para evitar que el usuario tenga que descifrar y aprender a navegar en un sitio.

- Evitar enlaces irrelevantes; esto se da cuando hay páginas vinculadas que no tienen relación entre sí.
- Describir gráficamente con relevancia la estructura Web a través de barras de navegación que permitan evitar búsqueda.

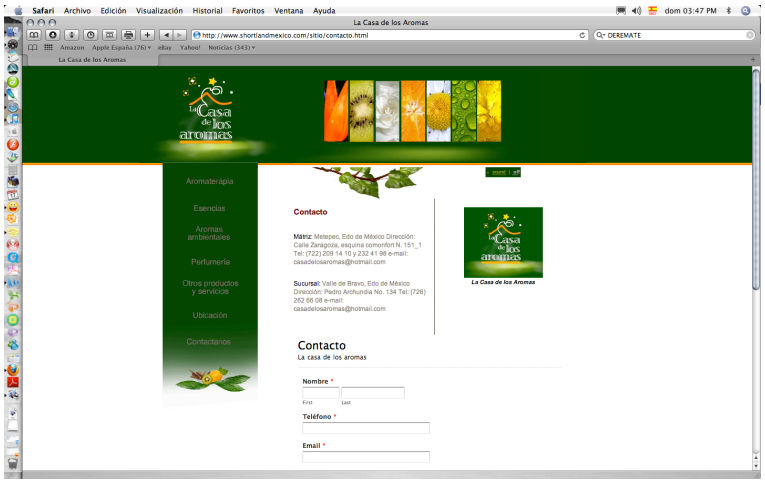



**Imagen 9**

El menú lateral se ecuentra siempre en la misma posición y características gráficas en cada una de las páginas, para evitar que el usuario pierda tiempo en la ubicación de los elementos de navegación.

- Ayudar al usuario con indicaciones a saber en qué parte del sitio se encuentra.

A estos puntos se podría agregar como una herramienta de utilidad para el usuario, un mapa del sitio, con el fin de ubicarlo en la web, pero también para saber que camino tomar o hacia donde se dirige.

#### 2.4.4.2 Enlaces y etiquetas

Al realizar los textos o etiquetas en los hipervínculos y en general en todas las instrucciones necesarias del sitio, el usuario considerará que las palabras inventadas o de uso no común en la Web son motivo de dudas, cuando al usuario no le parece común algún texto suele pasarlo por alto. El colocar ligas con nombres iguales o similares provoca que la gente tenga que leer con demasiado cuidado para obtener diferencias. Los nombres informativos en los botones ayudan a los visitantes del sitio a entender concretamente que es lo que va a encontrar al dar “clic” en dicho enlace.

Otra forma de mostrar botones o hipervínculos son los menús desplegables, los cuales se presentan comúnmente en sitios con muchas páginas, representando una ventaja para la navegación dado que los usuarios han aprendido o se han acostumbrado a usarlos, sin embargo, la utilización de éstos, puede significar una complicación si son demasiado largos, porque entre más larga es la distancia, el control se vuelve difícil y el usuario esta propenso a perderse en una lista interminable.

Con respecto a la cantidad de opciones indicada para colocar en un menú desplegable Fischer (2007) describe que entre mayor es el número de opciones de navegación más trabajo le costará al visitante encontrar la indicada para el, complementa la idea afirmando que los humanos sólo pueden retener en la memoria un número muy pequeño de posibilidades previo a la toma de decisiones.

Estos argumentos citados son refutados por Nielsen, y Loranger (2007) quienes escriben sobre la investigación de 1956 de la psicóloga cognitiva George Miller, quien habla sobre la memoria humana y su capacidad de retener hasta siete objetos en la mente temporalmente, sin embargo según explican esta regla no aplica para la Web, debido a que la navegación en los sitios Web está determinada por el reconocimiento y la interpretación de los elementos y no por la memorización de los mismos. Con

respecto a las opciones que se pueden utilizar en función de una buena navegación sugieren presentar largas listas en forma de hipertexto donde hay más espacio para las descripciones y que ayudan a diferenciar a los menús desplegables, que como ya se mencionó suelen tener poco espacio para los nombres de categorías descriptivas.

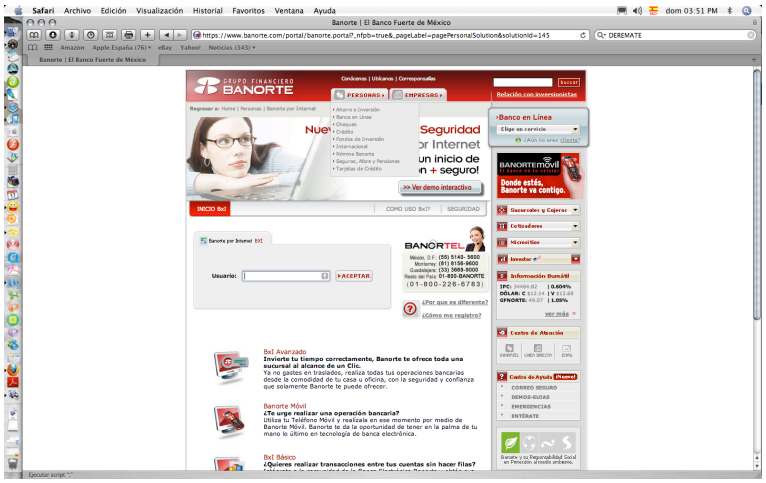


**Figura 10**

El menú lateral se ecuentra siempre en la misma posición y características gráficas en cada una de las páginas, para evitar que el usuario pierda tiempo en la ubicación de los elementos de navegación.

Si en el diseño de los menús desplegables se debe tener cuidado en cuanto a la cantidad de hipervínculos, surge otra pregunta: ¿existe un límite en la cantidad de "clics" que puede tener un usuario para llegar al destino deseado dentro de un sitio Web?, Al respecto Krug (2006), habla sobre diversos estudios realizados, donde generalmente se coincide en que se debe realizar máximo tres *clics* antes de llegar al lugar deseado por parte del usuario, sin contar con el que lo llevó al sitio Web en cuestión. De igual forma sugiere que los diferentes links o hipervínculos de un sitio deben tener el mismo comportamiento no sólo en el sentido gráfico o animado, sino en los destinos que se abren al pulsar cierto hipervínculo, también describe lo molesto que puede ser que un usuario abra un archivo .pdf cuando no se le indica, o que se abra otra ventana en cuyo caso no sirva el botón "atrás" del navegador.

Al respecto del uso de los botones "atrás" en los diferentes navegadores surge un problema común cuando el sitio está realizado por ejemplo con el software de *Adobe*; Flash, en su totalidad, el usuario una vez que quiera usar el botón de regreso, tendrá que ver nuevamente todo el sitio desde la página principal (home), esta es una razón por la cual se debe cuidar o usar con mesura el software mencionado. Otro problema gráfico que suele presentarse es que entre los los textos de cada hipervínculo hay

poco espacio, lo cual genera que el usuario se confunda entre una opción y otra. El espacio entre líneas debe permitir la lectura sin problemas de las diferentes opciones de navegación.

#### 2.4.2.3 Duplicidad de botones

Con respecto a la ubicación de los botones y al uso de hipervínculos duplicados dentro de un sitio Web, hay que considerar que se puede generar más tráfico en determinada página, pero también puede causar que el usuario deje de visitar otro lugar, además de correr el riesgo de confusión al llegar dos veces al mismo lugar y perder el tráfico en el sitio por no encontrar lo que se deseaba de forma inmediata.

Para conocer los principios de la navegación en un sitio Web, los usuarios, deben entender en dónde se encuentran y hacia dónde van, al respecto Nielsen (2000) describe este proceso a partir de tres preguntas:

- **¿Dónde estoy?**

La pregunta se refiere a la relación del sitio con la Web como un todo y en relación con la estructura del sitio ya que la mayoría de las páginas comparten similitudes desde el punto de vista de la interacción y en general tienen estructuras de navegación y diseño similares. Los estudios de Nielsen indican que los usuarios se quejan cuando las interfaces de navegación son muy distintas a las usadas comunmente. Para poder saber donde se encuentra el usuario la referenciaes el encabezado con el logotipo y el nombre la empresa preferentemente en el ángulo superior izquierdo.

- **¿Dónde he estado?**

Se refiere al hecho de que el usuario debe saber cuál es el camino recorrido al navegar por el sitio, esto se facilita cuando se utilizan los colores azul en las ligas de texto y el marrón en las ligas de texto visitadas.

- **¿Dónde puedo ir?**

Una buena estructura del sitio ayuda a los usuarios a saber hacia donde se pueden dirigir en busca de cierta información, la claridad en la muestra de los hipervínculos es determinante para poder lograr este objetivo. Debe quedar bien claro donde se puede

hacer un clic para avanzar en la navegación del sitio, parte de las convencionalidades en el diseño Web se deben tomar en cuenta para definir los botones de tal forma que los usuarios no tengan que detenerse a analizar o buscar para poder seguir interactuando.

### 2.4.3 Escribir para la web

En este punto hace énfasis en la importancia de la claridad de la información, aún por encima de un buen diseño visual, debido a que los usuarios introducen consultas en los motores de búsqueda basadas en texto y no en atributos estéticos. Destaca la claridad y solidez en los mensajes como una buena herramienta de acceso eficiente e intuitiva para el usuario. Ofrecer buena información de los productos o servicios.

En este punto nuevamente establece como prioridad conocer las preguntas que se pueden plantear los usuarios en función de los productos o servicios, describe como resultado en sus estudios realizados que aunque los usuarios hayan encontrado el producto buscado, suelen abandonan el sitio porque no hallaron respuestas a preguntas frecuentes como ¿cuánto cuesta?, ¿qué apariencia tiene?, ¿sus características?, entre otras. Describe que en la Web, existe la posibilidad de colocar información sin necesidad de recurrir a un vendedor y que cuando esta no se coloca en un sitio, se corre el riesgo de que el usuario vaya al sitio del competidor antes que buscar o marcar un número telefónico, por ejemplo.

La importancia de brindar la información útil a primera vista y de forma breve, ímplica que el usuario se mantenga en el uso del sitio o se retracte utilizando el buscador. Al respecto Nielsen (2000) describe los resultados de sus estudios de usabilidad en la Web donde la gente lee un 25% más lento que en el papel y que no se siente a gusto leyendo textos en línea. También afirma que en el estudio realizado con John Morkes comprobaron que el 79% de los usuarios siempre hojean las páginas nuevas con que se encuentran.

Hay que hacer la consideración de que los monitores de alta resolución empezaron a salir al mercado a partir del año 2002, y con ello la capacidad para leer en línea mejoraría, consecuentemente estos datos sólo sirven como una referencia.

Los usuarios tampoco leen grandes cantidades de información que forzan a desplazarse verticalmente en una ventana del navegador, la gran longitud que se percibe en una página de Internet con las barras de desplazamiento también puede ser un factor para que el usuario evite la lectura además del gran tiempo que eso implica. La importancia de la distribución y redacción, puede ser determinante para que un usuario permanezca en un sitio o se vaya a otro en la lista de un buscador.




**Imagen 11**

En la imagen se aprecia una gran "masa" de texto distribuida en una sola columna y de igual forma en una sola pagina, lo que implica forzosar un desplazamiento vertical.

Con respecto a la distribución de los textos en las páginas de un sitio Gómez (2006), propone que los textos sean redactados de forma sencilla, amena, en forma de resumen y que en caso de que el vistante requiera de un mayor volumen de información, ésta se coloque en otras páginas, el objetivo es que el usuario tenga la opción para decidir que tanto quiere profundizar en cuanto a la información contenida en el sitio. El autor explica la importancia de que el volumen de texto pueda ser leído en la pantalla cuando es breve o que pueda ser distribuida en ficheros que luego puedan imprimirse y facilitar su lectura en el papel.

De igual forma que en el papel recomienda que la lectura en un ancho de columna no exceda más de 14 palabras, por el esfuerzo que implica para el ojo humano recorrer grandes longitudes en el ancho de un texto. Tampoco recomienda el uso de mayúsculas por la dificultad de su lectura, independientemente de que la utilización indiscriminada de textos con estas características se considera como una forma de expresión con "altavoz" y por lo tanto de mal gusto.

Otro punto a tomar en cuenta son las instrucciones dentro de una página Web, dado que pueden resultar un problema cuando se utiliza lo que Krug, considera semántica para avanzados, eso se dá cuando el usuario encuentra términos además de técnicos y/o en inglés, por ejemplo: *home, home page, FAQ, guide tour, skip intro, site map*. Estas palabras son difíciles de entender para un gran grupo de usuarios, más, si se toma en cuenta que la Web tiene todos los días miles de visitas y de usuarios nuevos, muchos de ellos de edad avanzada que se enfrentarán la dificultad de entender este tipo de terminología.

Con respecto a los textos, Krug describe la problemática al usar palabras que pueden tener diferentes significados en la Web, resume que comúnmente las palabras con esta característica se entienden bajo la perspectiva que el autor pretende si ésta se usa bajo el contexto adecuado. Partiendo de esta propuesta sugiere hacerse las siguientes preguntas antes de colocar el texto:

- ¿Qué otra cosa más puede significar el concepto “x”?
- ¿Se puede entender el concepto sin ser un especialista?
- ¿Qué malentendidos se podrían producir?
- ¿Es “x” un concepto que pueda entender claramente cualquier visitante?

Además de usar términos “digeribles” para el usuario, Nielsen (2007) con base en sus estudios, explica también que se debe tomar en cuenta al lector a partir de su cultura, necesidades y limitaciones, filtrando la información de tal forma que el público objetivo la pueda digerir. En el estudio mencionado, Nielsen descubrió que cuando los adultos tratan de hablar el idioma de los adolescentes al no estar en contacto con ellos y no entender sus situaciones, los jóvenes suelen detectarlo rápidamente situación que les causaba molestia, y por el contrario, en dichas pruebas se constató que los adolescentes aprecian anécdotas con las cuales se puedan identificar.

### 2.4.4 Elementos básicos del diseño

En el camino sugerido por Nielsen, este retoma elementos propios del diseño gráfico utilizados en la elaboración de interfaces. Aunque sus textos describen en algunos casos al diseño como parte subjetiva o secundaria cuando se pretende alcanzar la usabilidad, hace recomendaciones o directrices a seguir.

### 2.4.4.1 Texto

Una vez creados los espacios compositivos, se procede a la distribución ordenada, jerarquizada y/o sintetizada de los textos en el espacio de la pantalla, es decir, el diseño de la información que también se refiere a la forma gráfica en que ésta se muestra en la interfaz de una página Web. La distribución de la información para la Web tiene un estilo optimizado en contenido y forma, distinto al que se utiliza en los textos impresos, considerando las limitaciones tecnológicas que presenta la Web en comparación con otros medios.

La legiblidad es determinante en la buena comunicación que se pueda transmitir a partir de una página Web, Pring (2000), describe a la legibilidad como el primer plano en la aplicación de la tipografía, y la califica como una de tantas variables que el diseñador no siempre tiene controladas, donde el color del texto y del fondo son fundamentales.

En cuanto al uso de fuentes tipográficas en formato HTML, normalmente los textos se adaptan a las opciones estandar con las que se cuenta en los editores de páginas Web y que se reproducen sin nigún problema en todos los navegadores:

Times New Roman, Georgia, Verdana, Arial, Tahoma, Lucida, Palatino, Trebuchet, Georgia, Courier, Comica Sans.

Dentro de las fuentes citadas fueron consideradas para su uso en la web la *Verdana y* la *Georgia* porque facilitan su lectura en el ordenador Lynch (2004), las letras con serif regulan o permiten una lectura fluida en diseños para dispositivos de sobre mesa.

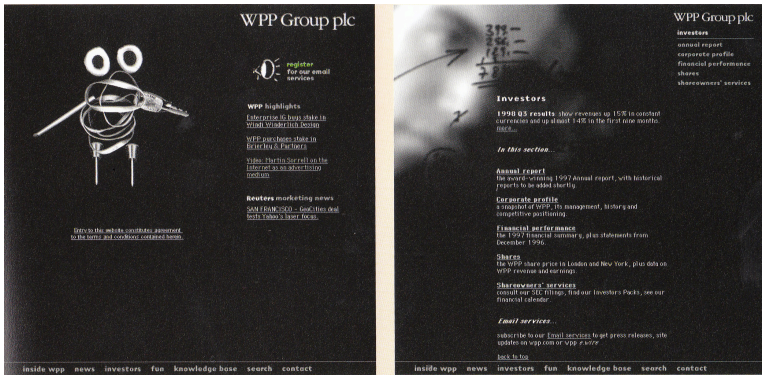



**Imagen 12**

En la imagen se aprecia poco texto, utilizando tipografía de palo seco para facilitar la lectura.

De igual forma la Georgia, la Verdana y la Trebuchet fueron utilizadas para este fin porque su altura y tamaño es grande en comparación con las tipografías tradicionales con el mismo tamaño expresado en puntos. También señala que la legibilidad de tal o cual fuente y su tamaño sólo se pueden percibir en el contexto en el que el usuario tenga contacto visual con ella.

El tamaño y los estilos servirán para representar o diferenciar textos, así como la posibilidad de combinar hasta dos fuentes tipográficas de diferentes familias dentro de una página.

El uso de estas fuentes tipográficas respeta la accesibilidad al sitio a través de un buscador, la otra alternativa es usar texto como imagen (mapas de bits), y en ese caso el diseñador tiene total libertad para usar el tipo de letra que se ajuste mejor al concepto, estilo o identidad de la organización que proveerá el sitio.




**Imagen 13**

Texto presentado como imagen, sin problemas de lectura sin embargo no contribuye a mejora el acceso al sitio a través de motores de búsqueda.

Los textos en bloque que respetan la accesibilidad y la actualización contínua de la información, tienen características que pueden permitir la mejor lectura del usuario respetando ciertos lineamientos.

El término legibilidad se refiere a la forma y tamaño del texto, de tal manera que el usuario lo pueda leer sin problemas, Nielsen describe que no hay reglas al respecto ni cita

directrices exactas, ya que según afirma como parte de sus estudios, algunas personas pueden preferir las letras grandes porque se evitan los problemas de lectura, otras al contrario se sienten a gusto con las fuentes pequeñas, sin embargo un texto demasiado chico en tamaño de letra si puede causar problemas en la lectura, por ello lo mejor sería optar por un tamaño grande. Sugiere que el cuerpo de texto tenga al menos 10 puntos de tamaño para una audiencia generailzada. Como referencia cuando se consideran usuarios específicos, propone los siguientes tamaños:

- Audiencia general: 10 a 12 puntos.
- Tercera Edad y personas con impedimentos visuales. 12 a 14 puntos.
- Niños pequeños y los que empiezan a leer: 12 a 14 puntos
- Adolescentes y adultos jovenes: 10 a 12 puntos
- Como recomendación técnica gráfica sugiere evitar el suavizado en textos a través de la opción anti aliasing, que hace parecer el texto más refinado, pero en el caso de textos pequeños inferior a 12 puntos puede parecer borroso, además de aumentar el tamaño de los archivos y el tiempo de descarga.

- **Alineación de textos**

La alineación de textos parece un tema con menos importancia debido a la costumbre que los usuarios tenemos de leer en dirección: derecha - izquierda, y ser prácticamente un común en publicaciones impresas e incluso en la misma Web, la explicación de esto estriba en que los usuarios pueden leer más rápido cuando el texto esta alineado a la izquierda en un punto de partida fijo que cuando esta alineado al centro o a la derecha.

- **Altas y bajas.**

El uso de altas y o bajas tiene repercusiones en la velocidad de lectura como lo describe Nielsen (2000) quien recomienda seguir una directriz sobre legibilidad usando letras minúsculas en textos de párrafo, debido a que el uso de letras con apariencia uniforme y de bloque se lee hasta con un 10 % de lentitud con relación a los textos con minúsculas.

- **Diseño de rótulos por tema y textos.**

La jerarquía visual permite distinguir y separar los elementos dentro de una página Web, dicha jerarquía se puede definir por medio de estilo de letra, color, o por un espacio que rodee el texto. Se pueden relacionar elementos a partir de elementos similares distintivos y así se lograría una relación lógica (por contenido) y visual.

La jerarquía también se puede lograr agrupando la información por bloques o delimitándose por áreas. Algo que también se puede apreciar en publicaciones impresas, principalmente en los periódicos que se ven en la necesidad de mostrar diferentes notas en una sola página y se busca la forma de distinguirlas unas de otras.

Aunado a la jerarquización de información, es válida la utilización de convenciones para optimizar la usabilidad en la navegación Web. Existen estandares en la presentación de la información que son reconocidos por el usuario común, con respecto a la indiferencia de los diseñadores por lo convencional Krug (2006) dice que éstos deben entender el valor de lo que se está reemplazando y no subestimar la convencionalidad, hace una descripción del diseñador que pretende innovar sin considerar el valor del uso:

> *…los diseñadores se ven tentados a reinventar la rueda, principalmente porque sienten que su contrato los obliga a inventar algo nuevo y diferente (No olvidemos que lo elogios de los compañeros, los premios y las ofertas de trabajo más llamativas raramente se basan en los criterios como al mejor uso de las convenciones* (Krug 2006: 34).

Algunos ejemplos de las convencionalidades en la producción de páginas Web son los textos subrayados en color azul que indican un hipervínculo, o la casita para indicar ir al inicio, o menos común la puerta que indica la salida de alguna aplicación. Como estos ejemplos podemos encontrar diversas generalidades que pueden ser aprovechadas y que pueden tener un estilo propio en función de un diseño usable, agradable y original.

La convencionalidad también es mencionada por Nielsen (2007) quién cita los resultados favorables de un estudio realizado en 1988 con John Morkes, donde a pesar de la información muy técnica de un libro publicado en una página, se aplicaron métodos de formato Web basadas en las directrices sugeridas por Nielsen, y se obtuvieron resultados calificados como asombrosos, contrastados contra los obtenidos de un libro en formato original también colocado en la Web.

Los resultados en versión optimizada para Web fueron los siguientes:

Permitieron a los lectores completar sus tareas 80% más rápido y con un 80% menos de errores y recordando los hechos en un 100% más. El resultado total infiere una satisfacción mayor a un 37% más en comparación con la versión en formato impreso colocada en la Web.

Los puntos más representativos de las directrices son los siguientes:

- Palabras clave destacadas
- Títulos concisos y descriptivos
- Las listas con viñetas y numeradas
- Párrafos cortos y resumidos
- Resaltar palabras clave cuidadosamente seleccionadas para atraer la atención del párrafo hacia áreas específicas del texto a través del estilo o del color.
- Destaca que el hacer uso del color, estilo de texto, o luz para destacar, causa rendimientos negativos, al no destacarse nada en específico y la página solo se ve saturada.
- Tratamientos de diseño comunes en hipervínculos como el texto en azul o el subrayado, incluso considerándose como suficientes sin necesidad de otro recurso gráfico adicional para destacarse.
- En el caso de textos grandes las palabras en negritas atraen la atención del lector hacia las áreas de saturación, lo cual es fácil de apreciar mediante un escaneo rápido.

- **Color en la tipografía**

Otro punto a considerar en los textos de mayor densidad es el color. El contraste ayuda a la legibilidad, el texto negro con fondo blanco resulta en lectura sin problemas, a este se le conoce como texto en positivo. Al invertirse esta combinación y quedar el texto en color claro y el fondo obscuro, pese al contraste suele ralentizarse un tanto la lectura, por ello lo

idóneo es utilizar fondos claros con textos contrastantes, evitando los fondos con gráficos o “marcas de agua” que además de mostrar “ruido visual” también dificultan la lectura.

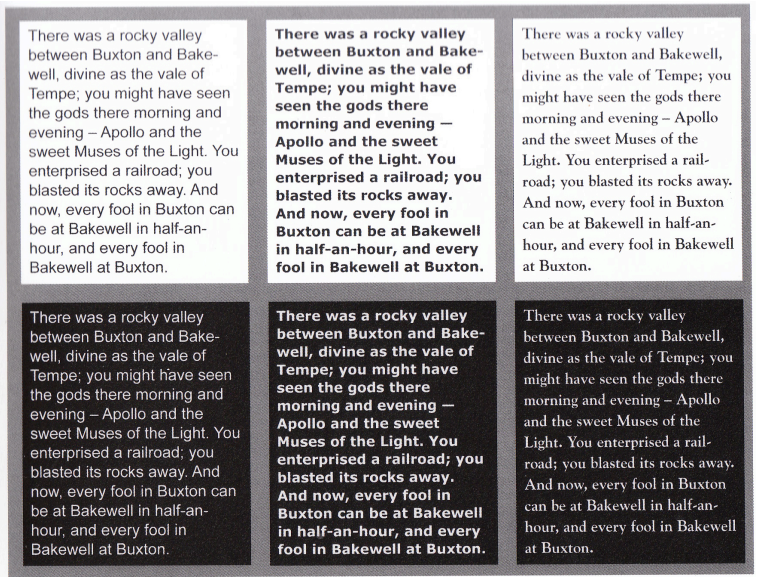



**Imagen 14**

El contraste mostrado en esta imagen permite explicar visualmente la legibilidad en un texto cuando se cumple con esta directriz de usabilidad.

### 2.4.4.2 Página de inicio.

La página de inicio representa el valor del sitio con respecto a la competencia como los describe Nielsen, (2004) califica a la página de entrada de un sitio como aquella en la que se necesita cumplir con las expectativas del usuario en función de la tarea que necesita realizar, sugiere dedicar mayor tiempo al diseño de la interación del sitio incluso por encima del diseño visual, ya que de no haber una buena primera impresión y navegación, es probable que el usuario no regrese. Sugiere anteponer la función sobre la forma con un diseño eficiente y armonioso combinando la creatividad y la usabilidad y considera que la gente prefiere los sitios en donde el diseño y la sencillez se equilibren, evitando que el primero sea un obstáculo para desarrollar sus tareas.

La página de inicio representa el punto de acceso principal a un sitio Web, según estudios realizados por Nielsen (2007), es la página en la que menos tiempo permanece un usuario, el promedio oscila entre los 25 y 35 segundos, mientras que en una página interior los usuarios promedio permanecían ente 45 y 60 segundos; en ambos casos los usuarios con mayor experiencia permanecen menos tiempo revisando la información.

Hacer primeramente una referencia a la empresa o marca y a las tareas más importantes que se pueden realizar en el sitio, así como la colocación de ciertos elementos distintivos en esta primera página, para que el usuario evite confundirse con otras. La distribución de los elementos necesarios obedece a un orden visual que facilite su lectura, considerando el diseño como elemento de impacto preponderando la usabilidad y denotando la identidad visual de la institución o empresa, partiendo del orden visual en el que se ubican los elementos gráficos de la interfaz y en orden jerárquico.

Se cuenta con poco tiempo para ganar la atención del usuario y el uso de párrafos largos y exceso de información sería un factor negativo, el uso de un promedio entre diez y veinte palabras, por cada párrafo es recomendable.

Con respecto a la información general Nielsen (2002) considera varios elementos importantes para garantizar la usabilidad en la Web, de esta forma estima 113 directrices, de las cuales se tomaron en cuenta las que se adaptan mejor al diseño de la interfaz gráfica para complementar la presente investigación. Para el diseño de la página de inicio se considera la siguiente información y elementos:

- Nombre y o logotipo de la empresa o institución.
- Slogan o frase que resuma explícitamente la actividad del sitio.
- Resaltar la actividad del sitio desde la perspectiva del visitante y resaltar ventajas sobre los competidores.
- Incluir información corporativa, con datos sobre, ¿quiénes somos?, visión y otros según las necesidades de la empresa y de los usuarios.
- Barra de navegación o menú: preferentemente evitando la metáfora (iconos), cuando los vínculos de texto aclaren las diferencias, cuando se usan íconos se corre el riesgo de que no sea fácilmente reconocible.
- Las imágenes usadas deben tener relación necesaria con el contenido.
- Incluir un vínculo de contacto.

- Realizar la estructura gráfica de la página de inicio de tal forma que se diferencie de las demás páginas del sitio.




**Imagen 15**

La página de inicio constituye en la mayoría de los casos la puerta de acceso al sitio, de ahí la necesidad de desarrollar contenidos acordes al resto del sitio y a las necesidades del usuario.

### 2.4.4.3 Buscador interno

Una parte considerada como escencial en los sitios de Internet es el buscador interno, el cual permite a los usuarios accesar rápidamente a cierta información, en ocasiones obedeciendo a la practicidad, experiencia o prisa del usuario por llegar a la información deseada. Este recurso cada día se considera más en los diferentes sitios de Internet, principalmente en aquellos que tienen gran cantidad de páginas e información.

Los buscadores optimizan la navegación desde cuaquier página del sitio y son un recurso que se debería encontrar en todas las páginas del sitio según Nielsen (2000) quien lo considera como preponderante ya que muchos usuarios no quieren desplazarse dando “clics” en los botones para desplazarse a su destino. Por su parte Fischer, considera que deben hacerse revisiones antes de colocarlo porque en ocasiones éstos no funcionan como debieran y generan malestar en los usuarios, también explica que estos deben tener una apariencia simple partiendo de las convenciones ya que algunos desarrolladores de Web se ven tentados a utilizar colores de fondo o botones de “ejecutar búsqueda” que los usuarios no alcanzan a reconocer al menos en primera instancia.

Otros elementos que se pueden considerar como información secundaria que se pueden incluir como describe Lynch son:

- La dirección del sitio, para mantener el vínculo con la página principal de acceso al sitio
- Título informativo
- Identidad del creador, autor o institución y del propio responsable del diseño a través de un hipervínculo
- Fecha de creación y actualización
- Enlace a la página principal (cuando no se esta ubicado en dicha página).

#### 2.4.4.4 Maquetación

Después de haber estipulado los contenidos dentro de las páginas que componen un sitio Web, el siguiente paso a considerar sería la maquetación, es decir la disposición de los elementos en la pantalla.

Los sitios Web al igual que otros elementos de comunicación visual se componen de diversas partes, como el punto, las líneas, formas, imágenes, la tipografía, ilustraciones, y en el caso de la Web las animaciones.

> *Solo mediante una cuidada selección, combinación y determinación de las características como la forma, tamaño y posición, pueden dichos elementos conceder a la maquetación su propio aspecto, mientras que una repetición de tales características comunica el carácter y objetivo de una aplicación digital.*
> *…un sistema contínuo, puede aplicarse con coherencia a la maquetación de un medio digital, con lo que contribuirá a la facilidad de uso de dicho medio. (*Skopec, 2003:2)

Una buena composición como en otras áreas del diseño gráfico elimina el “ruido visual” o la saturación de elementos que entorpecen el proceso de informar o comunicar. La saturación de elementos en una página donde no existe una jerarquía visual suele abrumar al usuario y cosecuentemente limitar el proceso de usabilidad eficiente.

Para distribuir los elementos en una estructura coherente, se dispone de sistemas reticulares que generan espacios compositivos. Las retículas ayudan a crear una estructura uniforme y a definir el tamaño de los objetos.




**Imagen 16**

Esquemas de retículas implementados en el diseño de páginas web.

Para la creación de retículas es necesario determinar el formato, existen dos sistemas de medida en la maquetación digital: las mediciones relativas en la que los tamaños y las posiciones pueden cambiar de acuerdo al tamaño de la ventana y difieren según las conImagenciones del usuario. Las mediciones absolutas son aquellas en que el aspecto de una maquetación es el mismo en todos las plataformas (navegadores) y pantallas, donde el usuario no puede ejercer ninguna influencia.

### 2.4.4.5 Topología

La estructuración de los sitios Web se puede describir a través del término topología, descrito por Skopec (2003) y se refiere a la estructuración por zonas dentro del espacio compositivo de la pantalla considerando los elementos descriptivos de una página Web como son: el encabezado, la imagen de marca o logotipo, el título, el menú o barra de navegación y una zona para contenidos. Las páginas Web, pueden tener tantas topologías como las que se le ocurran al diseñador, sin embargo una buena cumple con las tareas de identificación de elementos incluso sin ser demasiado restrictiva en la maquetación del

diseño. La estandarización o topología estandar es consecuencia de las convencionalidades y favorece la usabilidad.

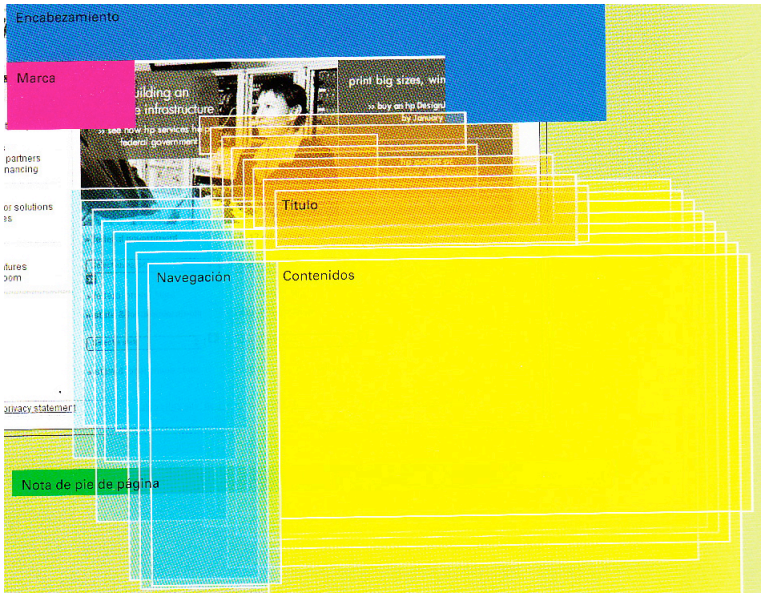



**Imagen 17**

La imagen muestra la formas de distribución de elementos más constantes en el diseño de páginas web, los cuales definen de alguna forma la convencionalidad o los estandares utilizados y reconocidos fácimente por los usuarios al momento de navegar.

Al hacer propuestas de maquetación “atrevidas” que puedan romper con los estándares, pueden resultar funcionales si se realizan de acuerdo a un concepto lógico y comprobado en cualquier tipo de aplicación dentro de la arquitectura del sitio, los contenidos y el lenguaje visual del sitio Web.

Una vez que se cuenta con los elementos gráficos que se colocarán dentro del sitio, las consideraciones para realizar la composición basada en la usabilidad, quedan establecidas a partir de los criterios comunes de navegación o desplazamiento de los usuarios. Los estudios de Nielsen (2007) que determinan estos comportamientos establecen que los usuarios tienden a mirar justo al centro de la página, y en ciertas ocasiones de ser necesario a la izquierda o a la parte superior para echar un vistazo a la navegación, por el contrario no suelen mirar con frecuencia hacia la parte inferior de la página, salvo los casos en los que se tiene necesidad de hacerlo, asumiendo que esa parte de la página no presenta información relevante. Al procesar la información la gente no puede prestar atención a todo en la pantalla, el usuario adopta estrategias para ayudar a identificar lo que consideran útil de lo inútil y se encuentran a la “caza” de lo que tiende a ser más importante.

Las zonas en blanco hacia abajo usadas como separación entre un tema y otro, hacen que la página crezca de forma vertical y comunmente el usuario ya no se moverá hacia abajo, aunque la barra de desplazamiento le indique que hay más por ver. En la mayor parte de los casos la gente no percibe que hay más información que visualizar.

### 2.4.4.6 Color.

El color es un recurso que debido a los avances tecnológicos ha sido menos limitado en el diseño Web, comparado con la producción en medios impresos donde suele haber cierta preocupación por la cantidad de colores empleados, en el diseño digital se puede utilizar el espectro completo.
Prácticamente el uso del color queda supeditado a cuestiones de concepto, identidad e la empresa y al aspecto simbólico:

> *Aparte de su uso para llamar la atención y simbólico, también hay aplicaciones para el color completamente sobrias y neutrales. Por ejemplo, en relación con el ordenado y etiquetado, el color se convierte en una pieza indispensable del maquetación digital. Ahí, es donde hay que prestar especial atención, porque la distinción de colores queda limitada a la percepción del ser humano.* (Lynch , 2004:40).

Cada color o combinación de colores en cualquier medio representa un estímulo visual y psicológico, los diseñadores tiene la libertad de usarlo en función del estilo gráfico y de acuerdo a las características gráficas y de identidad visual de la organización o empresa.

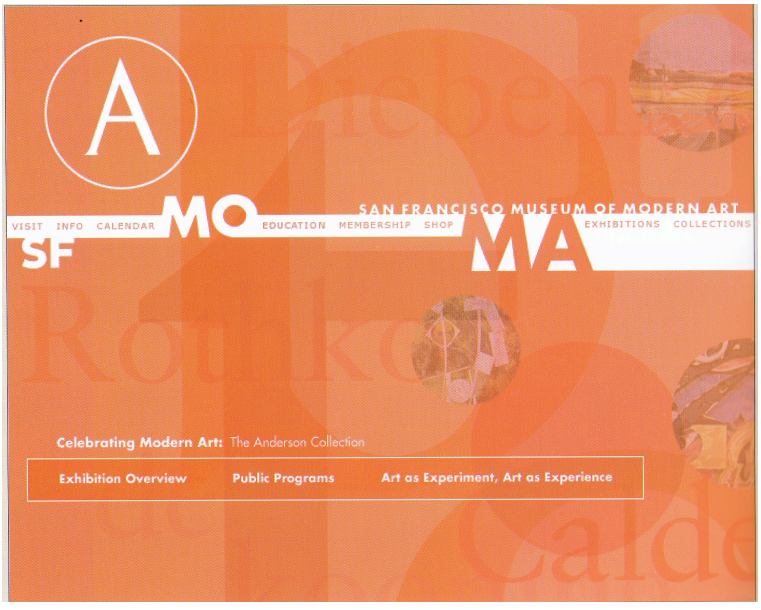



**Imagen 18**

El color en la web es utilizado como un elemento de comunicación visual y de identificación. El uso de este recurso queda supeditado en gran parte a las características gráficas de la empresa o institución y en favor del contraste y la legibilidad tipográfica.

Existen algunas recomendaciones en relación al uso de los colores sólidos utilizados en grandes áreas dentro de una página Web, como las descritas por Mckelvey (1999), donde resalta el uso del color con mensajes cortos y se equilibra con la aplicación de una tipografía adecuada y una fuerte dinámica visual apartir del uso del color. Describe ventajas en el uso de este código como fortaleza en el diseño, contrastadas con las páginas de diseño "ruidoso y exagerado" que se pueden encontrar con frecuencia en la Web.

Otra ventaja que se deriva del uso del color en gran escala dentro de la maquetación de las páginas, es el hecho de que éstas resultan muy adecuadas para las tecnologías de compresión de imagen utilizadas en la red.

Es difícil hallar apartados sobre el uso del color en la Web y su relación con la usabilidad, sin embargo existen generalidades al respecto del uso del código cromático, como la descrita por Lynch (2004), que sugiere usar tonalidades tenues como las que se encuentran en la naturaleza, considerando que son la mejor elección para los fondos y elementos secundarios, por el contrario, el usar colores fuertes, demasiado saturados o brillantes a partir de la luz de los monitores puede ser resultar agresivo para el usuario. El uso moderado en áreas que requieran énfasis especial tendría que considerarse, principalmente si es un área donde existe gran información en forma de texto.

El diseño gráfico Web es una virtud dentro de la interfaz siempre y cuando se use como medio y no como un fin, al respecto de la función del uso Nielsen emite una opinión:

> *El diseño gráfico suele vulnerar la usabilidad cuando se usa como punto de partida del diseño de la página de inicio en vez de cómo último paso para captar la atención en un diseño de interacción centrado en el cliente. El diseño gráfico debe ayudar a dar sentido de la prioridad al diseño de la interacción atrayendo la atención del usuario hacia los elementos más importantes de la página.* (Nielsen 2002: 23).

El estilo del diseño dependerá de la empresa y su identidad gráfica, llevada a la Web cosiderando las virtudes y limitaciones del medio.

#### 2.4.4.7 Gráficos e imágenes

Uno de los elementos compositivos de mayor peso visual dentro de las páginas Web son las imágenes, el incluirlas permite ilustrar contenidos o las características de una empresa o institución y cuando la información de texto es demasiada, sirven además como elemento de descanso visual para el usuario. La disposición de las imágenes y la cantidad de éstas depende del tipo de empresa y de la información pertinente, sin embargo el uso exagerado en una página puede generar aglomeración visual y en algunos casos descarga de lenta. Debido a esto el uso de imágenes ésta condicionado al contenido, es decir como ilustración y no como ornamento.

Las imágenes etiquetadas funcionan bien si estas no son muy claras a partir del contexto en el que se ubican, los pies de imagen son útiles como referencia. El tamaño de estas debe ser apropiado para su uso. Cuando las imágenes son demasiado grandes es de utilidad cortarlas por fragmentos o sectores, apoyándose en algún software de diseño gráfico para evitar la descarga lenta de la página.

#### 2.4.4.8 Animación, sonido y video

Este es uno de los elementos de diseño más criticado por los autores de usabilidad. Cuando el uso de la animación es sólo para llamar la atención, ésta puede desviar la atención sobre otros elementos de la página. La recomendación de Nielsen (2002), es que debe mostrarse aisladamente y preferentemente cuando la animación tenga un uso específico y que permita a través del movimiento ilustrar algo. Tampoco recomienda animar ciertos elementos en la página de inicio como los logotipos porque incluso los espectadores más jovenes captarán y retendrán la información menos que si la vieran de forma estática.

Los usuarios, suelen tener poca paciencia y el colocarles una animación previa sin su anuencia puede ser desagradable, principalmente cuando ésta se tiene que estar viendo siempre que se accesa al sitio.

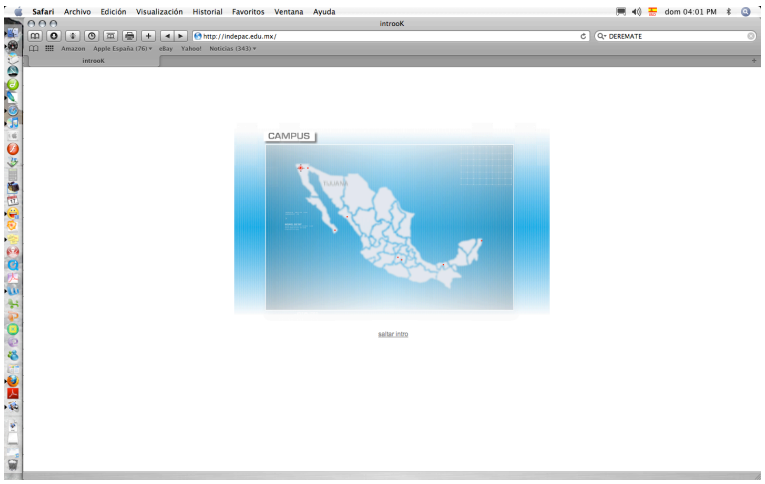



**Imagen 19**

La imagen muestra un segmento de una animación *intro*, la cual puede entorpecer la accesibilidad al sitio y / o acabar con la paciencia del usuario al ingresar al sitio.

Algunos de los autores citados coinciden en que la animación causa más problemas que beneficios en un sitio Web, el mismo Nielsen sugiere acabar con ellas, así como preguntarse si un punto de vista se comunica igual con un gráfico animado que con uno estático y al mismo tiempo asegura que pocos son los usuarios que valoran la animación o la califican como estupenda, la describe así:

> *Las animaciones pueden servir para una función parecida a las columnas de mármol de los bancos: para demostrar el estatus y la influencia: Sin embargo, la mayoría de usuarios dicen que las animaciones les molestan", (Nielsen 2000: 143).*

La animación tiene otros usos además de dar movimiento a algún objeto en la interfaz, como lo describe Krug, por ejemplo integrar contenidos interactivos y demos en la Web, sin embargo el usar una animación intro que además requiere de una precarga y tiempo de espera, implica que ese sitio Web no sea encontrado a través de los buscadores, el problema es que los motores de búsqueda (como "google") no reconoce archivos de flash por sus contenidos, sólo sitúan por este medio archivos con formato HTML. Otro punto en contra de las aplicaciones de flash consiste en no todos los dispositivos móviles pueden mostrar archivos de flash, lo que representa un problema de accesibilidad. Determinar cuantos es difícil debido a los cambios constantes en el software y el hardware de cada uno de ellos.

Con respecto al equilibrio entre tecnología y necesidades del usuario, Nielsen describe principalmente los problemas que puede causar el uso indiscriminado de la multimedia en sitios de Internet, así como las ventajas de aprovechar estos recursos en beneficio de la

usabilidad, o limitarse a utilizarla sólo cuando resulte benéfico para alguna audiencia, como por ejemplo en el caso de personas discapacitadas; con problemas de la vista, o sordera, en este caso el audio sería una herramienta importante a favor de la usabilidad.

La tecnología dispar entre los usuarios debe ser considerada al momento de plantearse el diseño de un sitio Web, ya que en ámbitos de trabajo, hogar y académicos, la gente puede conectarse a Internet bajo condiciones distintas y lo mismo sucede en el caso del hardware que se utiliza, puede tratarse de equipos "viejos", heredados, y con poca velocidad de respuesta.

#### 2.4.4.9 Prueba con usuarios

En este último punto se realiza una prueba con los usuarios del sitio, a través de la indicación de tareas, observando su comportamiento y escuchando sus comentarios, considerando que no hay sitio más eficaz que aquel que se ha probado antes de su lanzamiento. También sugiere que alinearse a las directrices de usabilidad halladas a partir de sus estudios son aplicables a casi todos los problemas de diseño para la Web evitando errores en las pruebas con usuarios.

A partir de los contenidos dispuestos en este capítulo se pueden dedicir los siguientes planteamientos:

El diseño de Sitios Web cuya estructura gráfica pretenda una accesibilidad / usabilidad eficiente por parte del usuario, se plantea a partir de una arquitectura de la información sustentada en la organización, etiquetando navegación y sistemas de búsqueda integrados, que ayuden a los usuarios a encontrar y gestionar la información de manera efectiva. Dicha información debe ser escrita en un lenguaje apropiado para los usuarios, considerando los probables intereses de éste y la terminología, estableciéndola conforme al contexto del sitio evitando así la duda en el usuario.

En la página de inicio, la información prioritaria en términos de usabilidad es la que denota la personalidad de la empresa de manera breve y general, además describe y distingue a la empresa o institución de su competencia.

La navegación efectiva se deriva de la jerarquización de los contenidos, así mismo para conocer los principios de la navegación en un sitio Web, los usuarios, deben entender en dónde se encuentran y hacia dónde van. Los elementos propios de la navegación con características simples, fáciles de interpretar, al margen del diseño denotan su función, sin dar pie a la ambigüedad o a la duda por parte de la gente que acceda al sitio Web. El público adulto prefiere los menús de navegación sin movimiento.

La buena navegación no está supeditada a la capacidad de memoria corta de los usuarios, sino al reconocimiento e interpretación de uso de las herramientas de la interfaz para llegar a determinado destino dentro del sitio. No se requiere la memorización de los objetos porque estos no se mueven ni cambian de lugar después de que el usuario los utiliza.

La usabilidad y la navegación eficiente se pueden lograr si el diseño es apropiado y se puede apoyar en las convencionalidades que se han creado a partir de la experiencia de los usuarios al interactuar con la web.

Además de los elementos gráficos comunes hoy en día el uso de un buscador sirve de mucho a la navegación que requiere de ubicar información rápidamente. Al diseñar el buscador se estima que este coincida también con la convencionalidad para que los usuarios no lo confundan o lo pasen por alto.

El diseño gráfico y los elementos que componen la interfaz de un sitio Web son una herramienta que sirve como medio y no como un fin. El diseño gráfico debe ayudar a dar sentido de la prioridad a la interacción, atrayendo la atención del usuario hacia los elementos más importantes de la página.

Las animaciones dentro de un sitio web generan problemas en términos de usabilidad sino son utilizadas para una función de comunicación específica o si únicamente se explotan como ornamento dentro de alguna página.
El objetivo de este capítulo es analizar las formas de visualización y navegación de los dispositivos móviles y compararlas con las de los equipos de sobre mesa, para poder determinar estandares de usabilidad y (en el capítulo posterior) determinar un modelo.

# Capítulo 3

## Dispositivos Móviles

El capítulo se estructura en apartados, los cuales describen las características de los dispositivos móviles para establecer los parámetros de diseño de interfaz y su relación con la usabilidad. También se describen las pruebas y estudios de páginas Web realizadas por expertos en informática y diseño para dispositivos móviles.

### 3.1 Dispositivos móviles

El diseño de interfaz en la Web, permite una interacción apropiada del usuario con el sitio Web, hoy en día la navegación se realiza a través de equipos de computo de escritorio y también por medio de dispositivos móviles, los cuales van creciendo conforme la telefonía celular mejora las constantes tecnológicas de los de los mismos, de ahí surge la necesidad de diseñar considerando las diferentes opciones que tiene el usuario para acceder a la Web.

La definición de dispositivo móvil por Díez (2008) lo describe como un aparato portátil caracterizado principalmente por el envío y recepción de llamadas y paquetes de diversos datos de forma inalámbrica, es un aparato electrónico de comunicación, que ha sido creado para una función específica que cuenta con opciones para realizar otras, su diseño es reducido, con algunas capacidades para el procesamiento de información como texto, imágenes, multimedia, y con atributos que le permiten la conexión inalámbrica a Internet.

### 3.2 La tecnología y las necesidades del usuario

Un punto importante a considerar además del equipo de cómputo empleado para accesar a Internet, es el software que requieren los usuarios, las diferentes plataformas para navegar representan un problema a considerar en el planteamiento del diseño, al respecto, Dürsteler (2003) cita a los navegadores, pero principalmente a los dispositivos móviles de navegación que se utilizan hoy en día como un motivo de estandarización a contemplar al momento del diseño, señalando que se deben realizar propuestas consistentes. Existe una gran variedad de dispositivos móviles como los reproductores de audio, los teléfonos celulares, las consolas, los PDAs, los navegadores GPS, entre otros. Dentro de cada una de estas categorías existen diferentes dispositivos que varian de acuerdo a la marca, capacidades y sistemas operativos. Estos dispositivos se distinguen por ser portátiles, ligeros y por no requerir de cables para mantenerse conectados a la red, la bateria debe

ser suficiente para trabajar de forma autónoma, por ello las computadoras personales no están incluidas dentro de esta clasificación por su gran consumo de energía, además de su mayor peso. Otra forma de clasificación de dispositivos móviles generalizada es la descrita en slideshare (2010):

- Dispositivos de mano como teléfonos móviles, PDA, gps, entre otros.
- Dispositivos que se pueden llevar puestos como relojes digitales, sensores, entre otros.
- Dispositivos insertados en aparatos cómo vehículos, electrodomésticos, entre otros.

Esta clasificación es más general y se refiere de manera particular a la movilidad de los aparatos, y capacidad de portabilidad del usuario en diferentes circunstancias. Los móviles como se les llega a denominar, obedecen a ciertas características de hardware y por su forma de conexión inalámbrica se clasifican de la siguiente forma:

### 3.2.1 Computación móvil

- Es la realización de tareas cuando el usuario está en movimiento o en algún lugar diferente de su entorno común.
- La conexión de los dispositivos a la red local es fácil y se da mediante enlaces inalámbricos.
- Un dispositivo utilizado para accesar a la red en un nuevo entorno se reconocen automáticamente sin que el usuario intervenga en el proceso.

### 3.2.2 Computación pervasiva o ubicua

Se describe así cuando se realiza la comunicación entre dispositivos en algún entorno de los usuarios con dispositivos móviles que puedan comunicarse entre ellos de forma directa sin necesidad de ser asistidos por una red de área local o de banda ancha, una vía de comunicación puede ser a través del bluetooth o por un puerto infrarrojo. Una definición que describe los antecedentes de la computación pervasiva es la siguiente:

> *Mark Weiser, en Septiembre de 1991 describió su visión de lo que el llamaba computacion ubicua, hoy llamada computación pervasiva. La esencia de su vision era la creación de entornos repletos de computación y de capacidad de comunicación, todo integrado de forma inapreciable junto a los personas. La visión de Weiser estaba bastante alejada de su época, entre otras razones porque no existía la tecnología necesaria para llevarlo a cabo.* Citado en (Weiser citado por: Chaparro 2003: 89).

Las ideas de Weiser en 1991 se volvieron tangibles con el avance en productos de telecomunicaciones y ahora son productos comercialmente viables: como los dispositivos de bolsillo.

### 3.3 Tipos de conexión inalámbrica

Los teléfonos o dispositivos móviles se pueden conectar a la red mediante diferentes recursos de hadware instalados y existen diversas tecnologías de comunicaciones inalámbricas, algunas de ellas son:

- Redes WiFi: son redes de área local inalámbrica para la conexión de ordenadores
- Redes WiMAX: son redes existentes normalmente en cuidades las cuales permiten el acceso a Internet por banda ancha de alta velocidad.
- Redes ad-hoc: permiten la conexión directa entre dispositivos.
- Comunicación WAP: Sirve para comunicaciones concretas de telefonía móvil.
- Por infrarrojos: Requiere de ciertos puertos específcos instalados en los aparatos que intercambian datos y permiten la comunicación entre dos dispositivos mediante ondas infrarrojas a distancia muy corta.
- BlueTooth: Requiere de cierto hardware entre los dispositivos y se utiliza para la conexión inalámbrica a corto alcance.

El avance tecnológico y la investigación han servido de estímulo para el desarrollo de los dispositivos móviles y el crecimiento en la producción de éstos es una razón para ajustar el diseño de los sitios Web considerando la posibilidad del Internet Móvil, Gozzer (2007) describe algunos motivos por los cuales han evolucionado y crecido en uso los aparatos en cuestión:

- La repercusión de la pantalla táctil multi-touch en la navegación a través de dispositivos móviles la cual considera comparable a lo que significó la introducción del sistema

Windows en las computadoras PC, ésta permite una navegación cómoda y rápida para el usuario, mejorando notablemente el proceso de usabilidad de los móviles.

- La universalización del UMTS (Servicios Universales de Telecomunicaciones Móviles), el desarrollo de la tecnología UMTS en el acceso a Internet desde dispositivos móviles, la velocidad en la conexión que se ha podido incrementar agiliza la conexión y la navegación, esto también se ha notado en la disminución de tarifas de acceso por parte de las empresas telefónicas.

- La ventaja del UMTS es la velocidad para transmitir datos en espacios abiertos y con baja movilidad como por ejemplo en el interior de algun edificio. Esto sirve como plataforma de desarrollo para todo tipo de dispositivos móviles en lo referente a servicios multimedia y navegación.

Actualmente, el usuario de los dispositivos móviles conoce las potencialidades de la red y sus necesidades como consumidores de información. Para ellos, el desarrollo tecnológico ya no resulta necesariamente un factor innovador, sino que da respuesta a necesidades concretas, sean éstas de usabilidad, de acceso, servicios o de velocidad de conexión. En este sentido, uno de los puntos esenciales para lograr el fortalecimiento de esta tendencia es asegurar que los sitios web estén preparados para responder a los requerimientos de usabilidad y técnicos de los dispositivos móviles. De poco sirve a un usuario ávido de información en la red contar un teléfono celular con tecnología de punta y accesar a cualquier página web, si ésta no se ajusta al perfil técnico y de contenidos de un usuario móvil, principalmente si se considera que por las características del dispositivo y del usuario, la navegación en determinado sitio deberá ser más rápida que en una computadora de sobre mesa

### 3.4 Usuario y dispositivos móviles

En el ámbito de la comunicación el usuario es un factor determinante. Se habla de personas muy familiarizadas con la tecnología; por ejemplo: jóvenes que no saben lo que es el mundo sin conexión y profesionales que están en constante movimiento. Al respecto Pose (2009), realizó un estudio concreto sobre el uso del *blackberry* con usuarios de diferentes edades obteniendo los siguientes resultados:

Se evidenció que el manejo de las diversas aplicaciones son fáciles para un 21% en su mayoría jóvenes, normal para un 54%, difícil para un 13% principalmente para las personas adultas e igual que cualquier otro teléfono celular para el 12% restante. Un dato importante obtenido en esta investigación es el referente a la velocidad de conexión y su relación con la gráfica del sitio; un 37% la consideran lenta sobre todo cuando se ingresa a una página que contiene muchas imágenes, por su parte el 63% consideran que la velocidad de la conexión es normal y buena tomando en consideración las carácterísticas móviles del dispositivo con el que se están conectando. La carga innecesaria de imágenes afecta más el acceso a la red a través de la vía mencionada.

Los usuarios jóvenes tienden a aprender y adaptarse más rápido a las herramientas tecnológicas que se les presentan como un reto de aprendizaje. El usuario móvil presenta características muy particulares, dentro de un contexto específico, obteniendo hábitos que no se manifiestan en el acceso a la Internet fija, Luzardo (2009) describe estas características:

- Contexto del usuario: el usuario está interactuando personalmente con una interfaz móvil cuando regularmente se encuentra un entorno público. Se da la presencia de diferentes factores que influyen como distracciones, la probable presencia de otras personas y con ello interrupciones, y descuidos.

- Debido a que los usuarios comunmente están acostumbrados a navegar en la red a través de dispositivos de sobre mesa, cuando accesan a la red mediante un dispositivo móvil, realizan cambios en la representación mental sobre el sitio: debe trasladar la imagen mental de todo el mapa del sitio al espacio reducido que le brinda la interfaz móvil.
- Limitaciones en el concepto de multitareas: ante la carencia de un ambiente gráfico basado en ventanas múltiples, adaptándose a la interacción mediante un sistema lineal comúnmente basado solo en textos.

- Adaptación a las características físicas de los dispositivos de interacción para navegar como son el, “trackball”, un teclado pequeño, la pantalla táctil multi-touch o con la que cuente el dispositivo, las cuales en un ordenador de sobre mesa se realizan mediante el uso del mouse y/o el teclado.

- Dificultad de uso manual: se da porque el usuario se esfuerza más al usar las partes pequeñas de un dispositivo, al teclear cada letra, así como a la dificultad para acceder a símbolos no convencionales en la escritura, lo cual requiere mayor concentración que en un ordenador de sobre mesa.

- Recarga cognitiva: Se refiere a la dificultad que enfrenta el usuario para llevar a cabo ciertas acciones, se relaciona con problemas de usabilidad si se compara con los dispositivos de sobre mesa.

Como se ha mencionado en los párrafos anteriores, los dispositivos móviles tienen diferentes funciones, que van desde la comunicación hasta las aplicaciones multimedia, ante la diversidad de dispositivos por marcas, modelos y sistemas operativos, resulta complicado generar aplicaciones por ejemplo para cada teléfono, las características tecnológicas resultan ser muy particulares en cada uno de los aparatos y por ello existen grandes brechas en el desarrollo de contenidos o aplicaciones. Cada marca desarrolla su propio hardware y sistema operativo y por ello el realizar aplicaciones de uso genérico resulta prácticamente imposible.

### 3.5 Sistemas operativos

En los dispositivos móviles el sistema operativo es el software necesario para que los dispositivos tanto de sobremesa como los móviles puedan realizar las tareas para las que fueron desarollados, también permite la instalación y uso de nuevas aplicaciones así como el reconocimieto de hardware, el sistema operativo se puede definir como:

> *Capa compleja entre el hardware y el usuario, concebible también como una máquina virtual, que facilita al usuario o al programador las herramientas e interfaces adecuadas para realizar sus tareas informáticas, abstrayéndole de los complicados procesos necesarios para llevarlas a cabo. (Baz, 2010: 5).*

Existe una gran variedad de sistemas operativos en los dispositivos móviles con acceso a la red, específicamente en los celulares conocidos como *smartphones,* cada uno para determinado tipo de hardware y de marca de dispositivo. Cada sistema determina las funciones da cada equipo, capacidades generales de comunicación, multimedia, su interfaz

y la forma de acceder a ellas, el sistema operativo también es un factor de usabilidad a nivel de navegacion en cada dispositivo.

En su documento sobre dispositivos móviles Baz (2010) describe los sistemas operativos más comunes en el mercado y con mayor uso son:

- **Android**

Este sistema operativo para dispositivo móvil soportado en Linux y Java pretende estandarizar, la programación para poder simplificar la fabricación de aplicaciones para móviles. Con este sistema se busca que los desarrolladores de software para este tipo de aparatos puedan realizar aplicaciones compatibles entre diferentes dispositivos de forma única.

- **Blackberry OS**

El sistema operativo empleado BlackBerry es usado principalmente para fines empresariales, aunque crece en otros mercados, BlackBerry se distingue por la facilidad de acceso a la consulta de correo electrónico de manera similar a la que se realiza en un dispositivo de sobremesa, además de las aplicaciones que permiten administrar otro tipo de tareas comúnmente relacionadas con el área de negocios como calendario, libreta de direcciones, bloc de notas, lista de tareas, siendo pionero en el diseño de organizadores de bolsillo.

Los usuarios de este sistema tienen la posibilidad de navegación por internet en páginas HTML o WAP al mismo tiempo de acceder a herramientas multimedia.

- **iPhone OS**

Basado en el sistema operativo de Mac OS X pero optimizada para estos dispositivos. Parte del éxito de este sistema operativo y de otros dispositivos creados por *Apple* se debe al convencionalismo de este producto y consecuentemente su éxito en el mercado abarcando otros segmentos.

La interfaz de iPhone se distingue por su capacidad de gráficos y usabilidad, siendo esta última una característica determinante en los productos bajo este sistema operativo, Doutel (2006) describe el éxito de usabilidad de los productos *Apple* gracias a la inversión en

estudios de mercado, estudio de la psicología y la comprensión humana, prototipado, pruebas, desarrollo pensando en la sencillez de uso y estética considerando al usuario.

- **Symbian**

Su principal cualidad es la capacidad que tiene para adaptar e integrar diversas aplicaciones. La tecnología de este sistema considera puntos específicos como el poder proporcionar la energía, memoria y gestión de entrada y salida de recursos requeridos específicamente en los dispositivos móviles. También, supone una plataforma abierta, para desarrolladores de software en dispositivos móviles persiguiendo generar estandares en comunicación y aplicaciones para móviles.

Otros atributos de los equipos que utilizan estos sistemas es la compatibilidad con los estandares de conectividad de las diferentes redes y formas de conexión inalámbrica así como la amplia gama de aplicaciones disponibles para todo tipo de teléfonos móviles, que utilizan este sistema operativo.

- **Windows Mobile**

Las primeras versiones de este sistema se conocen tiene sus antecedentes en dispositivos como Microsoft el Windows CE o Pocket PC, utiliza una estructura gráfica y de uso similar a la interfaz de usuario del Windows ocupada en equipos de sobre mesa y esto representa ventaja para los usuarios adaptados al entorno visual y de uso y para los desarrolladores de aplicaciones que están familiarizados con el entorno.

Mientras que el sistema Android por ser de código abierto cuenta con una gran ventaja competitiva, Por su parte iOS, tiene la ventaja de contar también con un gran número de aplicaciones a bajo costo y una interfaz de fácil entrendimietno y uso, por otro lado el BlackBerry pese a ser un equipo adquirido principalemente por el mercado empresarial tiende a volverse masivo debido a su plataforma de correo y a la forma de comercializarlos, principalmente en México a precios competitivos. Otro sistema operativo es que aunque aún no se encuentra entre los de mayor uso es *Windows Mobile*, sin embargo se estima entre en competencia debido a la plataforma de Microsoft como base instalada en los dispositivos y también a su relación con el software de *Adobe.*

### 3.6 Exploradores para móviles

Internet cada día obtiene más usuarios que emplean los dispositivos móviles para su navegación, dejando de lado a los ordenadores tradicionales de escritorio, principalmente y como ya se comentó en condiciones de movimietno por parte del usuario. Al igual que en los equipos de sobre mesa, en los equipos móviles es necesario el uso de algún software para la navegación en Internet, en el caso de los primeros entre los más comunes se encuentran: explorer, netscape, safari que usualmente se usa en equipos con sistema operativo Mac Os, firefox, entre otros. En lo referente a dispositivos móviles se describen los siguientes a partir de las caracaterísticas de visualización y nevegación en la Web, dentro de los de uso recurrente se encuentran:

- **Opera Mobile**

Con navegación ajustada a las de los equipos de sobre mesa, comunmente instalado en *smartphones* y en móviles con sistema operativo Windows Mobile. Las cualidades importantes estriban en la similitud de su navegación en equipos de escritorio si se desea ese modo de visualización, (sin redimensionar ningún aspecto de la página web), soporta aplicaciones realizadas bajo paquetería Flash y Flash Lite. “Es es un potente motor de ejecución para dispositivos móviles y de electrónica de consumo que ofrece grandes ventajas tanto a los fabricantes de dispositivos, como a los desarrolladores de contenidos.” (Luzardo, 2009: 58).

Este software permite la ejecución de aplicaciones con formato Flash en dispositivos móviles, lo cual prodría representar una alternativa para los diseñadores, sin embargo no todos los dispositivos cuentan con esta herrramienta instalada.

- **Opera Mini**

Es un explorador gratuito se adapta a una página web en modo móvil, que mejora la calidad del estilo visual del sitio en cuestión.

- **Safari**

Se instala en equipos con sistema operativo OS X, para aparatos como el iPhone o el iPod Touch considerado entre los mejores en velocidad de conexión y en pruebas de usabilidad. La visualización de las páginas Web no requiere ser adaptada a la pantalla del móvil.

Cuenta con un sistema de navegación por ventanas multitareas similar al de equipos de escritorio, lo que facilita la navegación al usuario familiarizado con Windows u OS X.

- **Explorer**

También utiliza el sitema de ventanas de Windows de microsoft pero en la versión para dispositivo móvil presenta carencias al momento de la calidad de visualización.

### 3.7 Tamaños de pantalla

El espacio con que se cuenta para mostrar la interfaz en un dispositivo móvil, es un elemento que se considera en el desarrollo del sitio Web, el periférico de de salida en que se muestra la información de un sitio Web suele ser una de las limitantes más importantes en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Aunque los sitios Web se pueden adaptar al tamaño de las pantallas a través del mismo hardware (ampliar o reducir), si las características consideradas al mostrar la infomación gráfica y textual no son las idóneas para poder visualizarse en una pantalla pequeña, es probable que el usuario se replantee el uso de dicha página de Internet al momento de estar interactuando con ella.

Determinar las proporciones idóneas de una página Web con base en las proporciones de las pantallas resulta todo un problema, como se describe en los siguientes ejemplos citados por Brito (2009), considerando aleatoriamente algunos dispositivos móviles comerciales:

- El iPhone es de 320 píxeles de ancho por 480 píxeles de alto
- Muchos dispositivos de la marca Nokia N-Series son 240 píxeles de ancho por 320 píxeles de alto
- Los dispositivos más nuevos a menudo apoyan un modo apaisado donde la anchura y la altura se invierte de forma espontánea
- Los dispositivos de Nokia más populares disponen de pantallas que van de 176 por 208 píxeles hasta 352 por 416 píxeles
- Las resoluciones de pantalla Blackberry varian desde 160 x 160 píxeles hasta a 324 x 352 píxeles

Como se mencionó, en algunos casos se realizan diseños de aplicaciones específicas para cada dispositivo, esto dependerá de la naturaleza del proyecto, sin embargo, para fines de esta investigación, se busca que el sitio pueda ser visitado desde la mayoría de los dispositivos evitando problemas de visualización.

De forma similar a la que se diseña para a la Web de "sobremesa" (término que se ocupa al referirse a las computadoras de escritorio), la navegación en dispositivos se desplaza hacia arriba y hacia abajo como lo hacen los navegadores. Esto, de alguna forma elimina la necesidad de preocuparse por la altura de la pantalla, lo que permite centrar la atención principalmente en tratar con la diversidad en anchos de pantalla del dispositivo.

### 3.8 Estrategias para el Diseño de la interfaz gráfica dispositivos móviles considerando múltiples tamaños de pantalla

Partiendo del principio citado por Brito, (2009), describe cinco diferentes estrategias para conseguir una Web considerando múltiples pantallas, tanto para dispositivos móviles como para pantallas de escritorio:

**Estrategia 1: Definición de grupos de dispositivos**

Partiendo de la inevitable existencia de miles de modelos de dispositivos con diferentes tamaños de pantalla, Brito los distribuye en 5 grupos utilizando como criterio anchos de pantalla similar en cada agrupación:

1. Muy pequeña: 84px, 96px, 101px, 128px, 130px, 132px
2. Pequeña: 160px, 176px
3. Medio: 208px, 220px, 240px
4. Grande: 320px, 360px, 480px o más
5. Escritorio: 800px o más

La forma de establecer los elementos de esta clasificación no obedece ninguna regla específica, podrían incluirse las dimensiones de tal o cual dispositivo móvil dependiendo de las necesidades del proyecto, aunque es importante recalcar la infinita gama de modelos existentes en el mercado. Sin embargo el considerar que no todos los móviles tienen las

mismas capacidades tecnológicas como el soportar CSS avanzado, o y JavaScript. Por lo tanto un criterio para hacer las agrupaciones comentadas anteriormente, se consideraría la compatibilidad de los dispositivos móviles con las tecnologías utilizadas en el proyecto Web.

**Estrategia 2: Crear un diseño de referencia por defecto**

Seleccionar un dispositivo como referente o base durante el proceso de diseño. Un dispositivo con un ancho medio de 240 px se adaptaría a dispositivos con pequeñas pantallas y al mismo tiempo permite la posibilidad de crear propuesta de diseño adaptables a los aparatos con pantallas grandes.
Una vez definidos los grupos de dispositivos, se debe seleccionar el dispositivo de referencia. Este es el dispositivo que se usará como base durante el proceso de diseño, al realizar todo esto se logra lo siguiente:

- Tratar de adaptarse a la mayoría de los multiples dispositivos (móviles, PDA, etc) y al, mismo tiempo considerar ajustar el diseño para compensar las limitaciones de dispositivos más restringidos.

**Estrategia 3: Definir las normas para el contenido y la adaptación de diseño**

La siguiente estrategia descrita por Brito alude a puntos que tienen que ver con accesibilidad, uso de software y tecnicismos propios de la realización de sitios Web, y se mencionan como un referente, sin embargo no competen de manera directa al trabajo del diseñador, debido a que este último centra su trabajo en el diseño gráfico de la interfaz. Las herramientas descritas de forma breve son herramientas que auxilian el trabajo de diseño de interfaz en función de la usabilidad como tema central. Describe ciertas directrices a considerar al momento del diseño y utilización de códigos XHTML y CSS. Por ejemplo:

- Las cabeceras deberían estirarse al 100% del ancho de la pantalla utilizando una imagen de fondo repetitiva siempre que sea posible.
- Imágenes de no excederan los 200 píxeles de ancho , (o el 80% de la anchura de la pantalla del dispositivo).

- Optimización de imágenes para escalar, Al margen de las dimensiones del ancho de la pantalla.
- Eliminar ornamentos e iconos no necesarios para optimizar el rendimiento del espacio para textos en las pequeñas pantallas.
- Utilizar hojas de estilo dinámicas con el fin de establecer los valores para cada dispositivo.
- Mantener tamaños de archivo al mínimo necesario, considerando el aceso por parte de cualquier usuario móvil.

**Estrategia 4. La convencionalidad en la Web y un diseño flexible**.

La accesibilidad como punto de partida en esta estrategia considera los estandares de accesibilidad en la Web y la reutilización de un código genérico.

Para lograr esto se pueden considerar las siguientes pautas:

- Evitar especificar el ancho de documento, para conseguir que el diseño pueda expandirse y contraerse, abarcando toda la pantalla del dispositivo.
- Usar la hoja de estilos para la maquetación de forma accesible para el usuario.
- Especificar el tamaño de los elementos partiendo de porcentajes de tal forma que se puedan expandander y contraer adaptandose al ancho de página.

### 3.9 Maquetación en dispositivos móviles

Pese a las diferencias entre los sistemas operativos, navegadores y tamaños de pantalla, algunos desarrolladores de sitios Web para dispositivos móviles han analizado y evaluado la disposición de los elementos en las pequeñas pantallas de estos aparatos considerando como ejemplo sitios de mayor tráfico y aunque se centran en el código o forma de programación para generar el sitio, para los fines de esta investgación los resultados se revisan desde el diseño de la interfaz, Luppetti (2010), hace el análisis de sitios, se citan 3 de sus ejemplos, encontrando las siguientes características:

- **Facebook para el iphone touch**

La versión iPhone de Facebook: (http://facebook.com); Realizada con base en una sola columna que con tres secciones: encabezado, el contenido principal y el pie de página.

El encabezado contiene la barra superior, con un icono de notificación, el logo de Facebook, el campo de búsqueda, y la barra de menú con cuatro enlaces (inicio, perfil, amigos y bandeja de entrada).
La sección de contenido principal contiene información sobre la página abierta como inicio, perfil, información, muro, entre otros.

La sección de pie de página contiene enlaces a selección de idioma, cambiar al sitio completo, cierre de sesión, y la información de derechos de autor. La estructura de una sola columna en códio HTML, con las tres secciones principales: el encabezado, el contenido principal y pie de página es común en el diseño para móviles, ya que permite la organización del contenido de tal forma que se adapta sin problemas en la mayoría de los formatos de pantalla de dispositivos móviles.

- **Time**

El diseño de la versión móvil del Time (mobile.time.com) es similar a The New York Times.

La cabeza del sitio también contiene el logotipo en la parte superior y un botón con la opción para enlazarse con el sitio estándar. La sección de contenido principal contiene una lista de *Top Stories*. Se encuentran abajo de esta sección otros apartados seleccionados por temas como citas del día, fotos y ensayos entre otros. El pie contiene enlaces a la ayuda, acerca de Time, suscribirse a Time, CNN International, y lo referente a de derechos de autor.

- **Google**

Esta versión para móviles (http://m.google.es) es un gran equilibrio entre simplicidad y usabilidad.

El encabezado, contiene una barra de navegación y el logo de Google.

El área de contenidos incluye un campo de búsqueda y mensajes cortos con las últimas noticias acerca de los servicios de Google

El de pie de página contiene enlaces a iGoogle, conImagención y Ayuda.

### 3.10 Estandarización

El *World Wide Web Consortium* (W3C) es la organización internacional encargada de desarrollar estándares para garantizar el crecimiento a largo plazo de la Web. “La misión del W3C es llevar a la World Wide Web hacia su potencial máximo mediante el desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento a largo plazo de la Web”. W3C (2010). Algunos de los puntos de desarrollo por parte de esta organización son los siguientes:

- Iniciativa de Accesibilidad Web
- Internacionalización
- Web Móvil para el Desarrollo Social
- Mobile web: Http://www.w3.org/standars/webdesign/mobilweb
- Mobile Web Best Practice Flip Cards: Http://www.w3.org/2007/02/mwbp_flip_cards

### 3.11 Aplicaciones para la previsualización de sitios Web en móviles

Una prueba de que el acceso y navegación a través de dispositivos móviles crece de forma acelerada se confirma es que existen diferentes aplicaciones en la Web que permiten previsualizar y en forma simple validar las condiciones de navegación y sin necesidad de contar con todos los modelos para su verificación de manera física por parte de diseñadores y en general de los profesionales que intervienen en el proceso de desarrollo Web, Falla (2010), cita y describe algunas aplicaciones para evaluar la navegación y visualización:

- **W3C mobile**

Esta organización ha desarrollado su propio software para previsualizar Web sites de forma similar a la que se realizaría en un dispositivo móvil, se puede evaluar el nivel de validación para móviles en determinado sitio, de forma gráfica y por medio de iconos y códigos cromáticos indica el estado del sitio al visualizarse en dispositivos móviles, la prueba se puede realizar en www.validator.w3.org/mobil/.

- **Google mobilizer**

Esta herramienta es de fácil uso, se ingresa la URL del sitio en la barra de direcciones y se podrá acceder a una vista similar a la que se daría en un dispositivo móvil, para cotejar consultar:
http://www.genbeta.com/web/google-mobilizer-adaptando-sitios-web-para-dispositivos-moviles

- **Gomez**

Para poder tener acceso a la visualización en móvil se llena un formulario, la ventaja de esta herramienta es que muestra 1 a 5 sobre la base de un análisis en profundidad de 30 prácticas comprobadas en dispositivos móviles para un mejor desarrollo web, que van

desde las normas del código compatible y el uso de hojas de estilo a las técnicas de almacenamiento en caché.
Consultar en: http://www.gomez.com/cross-device-website-compatibility-test/

- **Mobi ready**

Además de permitir visualizar el contenido para móviles, en ciertos modelos, permite evaluar varios aspectos de la versión móvil y otro tipo de estadísticas resaltando por ejemplo el costo que representa para diferentes países navegar en determinado sitio Web además de información sobre estándares y usabilidad.
Consultar en: http://ready.mobi/launch.jsp?locale=en_EN

### 3.12 Consideraciones generales en diseño de interfaz para dispositivos móviles

Partiendo de las diferentes características descritas sobre los dispositivos móviles, al usuario experimentado en el uso de ordenadores de sobre mesa y las limitaciones existentes al enfrentarse con la interfaz móvil, se describen dos posturas; la primera con base en el estudio de la interfaz y la implementeación técnica de uso de herramientas de estilos, con el objetivo de obtener un rendimiento gráfico apropiado de la interfaz web propuestas por Luzardo (2009), y por otra parte Villa (2007), de forma sintética sustenta su modelo de diseño en pruebas de las técnicas de construcción necesarias para la Web en móviles y en pruebas realizadas con simuladores como los ya descritos.

En las conclusiones de su investigación Luzardo, hace las siguientes recomendaciones en el diseño de la interfaz para móviles.

- Con referencia al tiempo de descarga como elemento de accesibilidad recomienda evitar los scripts, videos e imágenes, considerando el nulo reconocimiento de estos elementos por la mayoría de los navegadores para móviles.

- La legibilidad en la tipografía se garantiza utilizando fuentes tipográficas pertenecientes preferentemente a la familia Sans Serif, con tamaños de mínimo 9 puntos evitando utilizar opciones de suavizado en caso de que este se presente

como texto, (lo cual tampoco es muy recomendable por razones de accesiblidad) y un máximo de 12, para jerarquizar títulos.

- Como se trata de pantallas con referente navegación vertical por la forma física de las pantallas, evitar el uso posible del movimiento del texto a los lados de forma horizontal.

- Al igual que en el caso de los diseños para dispositivos de sobre mesa pero con mayor énfasis al utilizar imágenes se recomienda una resolución optimizada, empleando formato de compresión .jpg en el caso de imágenes con gradientes o fotográficas que requieren visualización de millones de colores o superiores a los 8 bits de profundidad de color, o gif para imágenes de tendencia plana con un máximo de 256 colores.

- Otra similitud con los diseños estandarizados para equipos de sobre mesa es considerar la misma posición de la barra o menú de navegación presente en todas las pantallas para familiarizar al usuario con las formas de desplazamiento dentro del sitio.

- Con respecto a la estructura de navegación se recomienda que esta sea lineal, para lograr que el usuario al usuario lo haga secuencialmente de un segmento de la información a otro, llegando al máximo nivel de simplicidad.

- Debido al practicamente nulo reconocimiento de tablas como las páginas totalmente realizadas con animaciones flash en los dispositivos móviles se recomienda no utilizarlas.

### 3.13 Modelo de diseño para la Web móvil de Villa

Este modelo ímplica la construcción del diseño considerando la usabilidad, partiendo de la estandarización, dice que hacer, sin profundizar en el como, concretamente describe los pasos requeridos para el diseño.

Enfatiza el uso de un dominio alterno para Web en móviles:

> *El subdominio m., aloja la versión móvil de un servicio, y suelen ser una lección de minimalismo si los abres en tu navegador… No se trata de "miniaturizar" el contenido para mostrarlo sin más en pequeños displays, algo sencillo aplicando estándares web, sino adaptarlo a un contexto móvil: es decir, "movilizar" el contenido*. (Villa 2007:1).




**Imagen 20**

Esquema de proceso de diseño web para dispositivos móviles, sugerido por Villa.

Villa recapitula los pasos que se sigue en la creación de sitios Web para móviles, centra los esfuerzos en las particularidades técnicas y tecnológicas pero no hay estudio ni análisis en su modelo desde el punto de vista del diseño de la interfaz. La gráfica describe practicamente el camino a seguir para la el desarrollo de sitios Web en versiones para móviles.

### 3.14 Comparación entre dispositvos de sobre mesa y móviles en función de la usabilidad

Con base en la información obtenida en este apartado de la investigación se sugiere la siguiente matriz comparativa con el objeto de identificar coincidencias y diferencias al momento de plantear el diseño de la interfaz.

| | Dispositivos de SOBRE MESA | Dispositivos MÓVILES |
|---|---|---|
| **Tipo de Usuario** | El entorno y las circunstancias son diversas, sin embargo la generalidad natural indica que el usuario se encuentra sentado frente a una computadora, concentrado en un espacio ex profeso para la actividad, uso de Mouse y teclado. | Se encuentra en constante movimiento, el entorno comúnmente presenta ruido, e interrupciones, se requiere navegación más rápida.<br>Debe trasladar mentalmente la imagen del sitio a la pequeña interfaz del móvil.<br>El usuario se debe adaptar a las características físicas de los móviles como el *trackball*, teclado pequeño o una pantalla con sistema *touch screen*. |
| **Tamaño de la pantalla** | Puede variar, aunque un estándar se encuentra entre los 800 y 950 pixeles de ancho y la altura entre los 600 y 650 pixeles, asumiendo que la altura puede ser tan extensa como la cantidad de infromación en una página, apareciendo barras de desplazamiento verticales cuando la información va en aumento. | También se diversifican los tamaños y representa un problema para determinar estandares en el diseño, un criterio a considerar es que la navegación en móviles prácticamente solo se realiza hacia arriba y hacia abajo en los sitios realizados específicamente para estos dispositivos. |
| **Navegación** | Utilizar convencionalidades en la representación de los iconos, para evitar que el usuario tenga que descifrar y aprender a navegar en un sitio. Evitar botones animados, y buscador interno, libertad en el uso de imágenes y menús desplegables<br>El público adulto prefiere los menús de navegación sin movimiento.<br>Los elementos propios de la navegación con características sobrios y fáciles de interpretar al margen del diseño denotan su función, sin dar pie a la ambigüedad o a la duda por parte de la gente que acceda al sitio Web | Comúnmente el sistema de navegación se estructura con base basado en la simpleza, lineal y principalmente en textos. Las ligas en forma de texto evitan la descarga innecesaria de imágenes y consecuentemente la espera por parte del usuario. El buscador inerno es una herramienta de gran utilidad para auxiio deñ usuario en bísquedas de información necesarias. |

| | | |
|---|---|---|
| **Maquetación** | Sustentada comúnmente en retículas para generar composiciones o topologías, comúnmente se distinguen retículas de 3 columnas.<br><br>El diseño gráfico y los elementos que componen la interfaz de un sitio Web son una herramienta que sirve como medio y no como un fin. | El uso recomendable de una columna en la composición, que incluye la parte del encabezado con sus respectivas partes; el logotipo de la empresa, el campo de búsqueda y la barra de menú; el contenido principal del sitio y el pie de página.<br>Las cabeceras adaptables a estos dispositivos se estiran al 100% del ancho de la pantalla usando fondos de imagen repetitivos para evitar tiempo excesivo de descarga. |
| **Usabilidad** | La usabilidad y la navegación eficiente se pueden lograr si el diseño es apropiado y se puede apoyar en las convencionalidades que se han creado a partir de la experiencia de los usuarios al interactuar con la Web. | El usuario se esfuerza más al utilizar partes pequeñas para navegar o teclear textos, requiere mayor concentración y dificultad que en equipos de sobre mesa. |
| **Sistema operative** | No afecta el desempeño de los usuarios, prácticamente todos los navegadores pueden instalarse bajo cualquier sistema operativo . | En los móviles si puede determinar la facilidad o dificultad con que el usuario se enfrenta al momento de navegar, ya que dependiendo del sistema operativo, también se observará la interfaz gráfica en cada equipo sino existen estándares de compatibilidad. |
| **Navegadores** | No representan un factor determinante en la visualización de elementos que componen una página de Internet | Al existir gran diversidad de navegadores, también suele ser un elemento que no permite la estandarización y que influye en el diseño de la interfaz y la navegación, resultando similar al de los equipos de sobre mesa solo en algunos casos. |

| | | |
|---|---|---|
| **Texto** | Los usuarios tampoco leen grandes cantidades de información en estos dispositvos que forzan a desplazarse verticalmente en una ventana del navegador, la gran longitud que se percibe en una página de Internet con las barras de desplazamiento también puede ser un factor para que el usuario evite la lectura además del gran tiempo que eso ímplica.<br>Resalta el uso del color con mensajes cortos y se equilibra con la aplicación de una tipografía adecuada y una fuerte dinámica visual apartir del uso del color.<br>El contraste ayuda a la legibilidad, el texto negro con fondo blanco resulta en lectura.<br>En cuanto al uso de fuentes tipográficas en formato HTML, normalmente los textos se adaptan a las opciones estandar con las que se cuenta en los editores de páginas Web y que leen sin ningún problema todos los navegadores.<br>La otra alternativa es usar texto como imagen (mapas de bits)<br>Audiencia general. 10 a 12 puntos. | Se recomienda usar tipografías sans serif, con un tamaño no menor a nueve puntos y hasta 12 para títulos. El texto suele dominar en los sitios Web realizados para móviles. |
| **Color** | El uso moderado en áreas que requieran énfasis especial tendría que considerarse, principalmente si es un área donde existe gran información en forma de texto. | Aparentemente no existen mayores limitaciones sobre el uso del color, aunque de forma similar a los dispositivos de escritorio e srecomendable el uso de colores neutros en las zonas de color dominante, para evitar fatiga visual y en el caso de los textoss evitar los “calados”. |
| **Imágenes** | E incluirlas permite ilustrar contenidos o las características de una empresa o institución y cuando la información de texto es demasiada sirven además como elemento de descanso visual para el usuario. Es recomendable no usar imágenes muy grandes y en su caso recortarlas por segmentos paa terner una descarga rápida y cnsecentemente una accesibilidad apropiada al sitio. | El uso en el diseño para estos dispositivos debe ser moderado ya que la descarga es lenta y estorbosa para la navegación si son muy grandes, se requiere de una optimización rigurosa para poder escalarse independientemente de sus dimensiones y las del móvil.<br>Las imágenes no deben exceder los 200 pixeles de ancho o el 80% del ancho de la pantalla del dispositivo.<br>Se recomienda la eliminación de listas de íconos o gráficos de ornamento para optimizar el espacio considerando contenidos de texto. |

| | | |
|---|---|---|
| **Animaciones** | El uso de la animación generar impacto visual en la mayoría de los casos, ésta puede desviar la atención sobre otros elementos de la página. Es recomendable usarse moderadamente y preferentemente cuando la animación tenga un uso específico y que permita a través del movimiento ilustrar algo.<br><br>Tampoco es recomendable animar ciertos elementos en la página de inicio como los logotipos porque incluso los espectadores más jovenes captarán y retendrán la información menormente si la vieran de forma estática.<br><br>Los usuarios, suelen tener poca paciencia y el colocarles una animación previa sin su anuencia puede ser desagradable, principalmente cuando ésta se tiene que estar viendo siempre que se accesa al sitio. | El uso de animaciones en flash esta supeditado al reconocimiento de escasos móviles que cuenta con software que permite su ejecución, además de requerir mayor tiempo de descarga, por ello se recomienda prescindir de ellas. |

Los elementos que componen la interfaz gráfica de un sitio Web son en esencia los mismos, la diferencia no solo estriba en el tamaño de las pantallas y consecuentemente de dichos elementos. Existen otras características que también marcan pautas a seguir en el diseño para móviles con base en parámetros de usabilidad, estas pueden estar dadas por el razonamiento y convencionalidad de los usuarios acostumbrados a navegar en dispositivos de sobre mesa, los cuales representan menor dificultad para la interacción ya sea por ergonomía o por costumbre.

Conforme avanzan los avances teconológicos en material de comunicación móvil, los usuarios tienen a mantenerse “conectados” a la red, prácticamente en cualquier lugar, eso implica que las caraterísticas de los aparatos electrónicos y las interfaces en las que navegan sean cada vez más fáciles de operar.

Algunos elementos de la interfaz tendrán que adaptarse a estos nuevos medios e incluso eliminarse para dar paso a una mejor accesibilidad, usabilidad y consecuentemente rapidez al momento de la consulta o búsqueda de información. Las imágenes tendrán que usarse más que como una forma de ilustrar, como una manera real y necesaria de informar, los textos deberán mostrarse de forma equilibrada y con mesura evitando la fatiga en la lectura, o la pereza por parte del usuario, siendo este elemento de lectura

textual y visual el más importante por las características de los móviles.

Otros factores prioritarios en la defiinición del modelo, son los elementos que permiten la navegación, los hipervínculos de texto y/o imagen, su forma y ubicación pueden ser determinantes para provocar la interacción apropiada, o como estímulos de una usabilidad y satisfacción por parte del usuario.

# Capítulo

# 4

## Estudio de aplicación: Usabilidad en el Sitio Web en Versión para Dispositivos Móviles de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.

En el último capítulo de esta investigación, se desarrollará el sitio Web de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMex, con la aplicación de la información obtenida en los capítulos previos, se busca determinar y poner a prueba los parámetros propuestos y evaluarlos en función del diseño de interfaz gráfica con el fin de obtener elementos que faciliten la usabilidad al momento de la interacción usuario – sitio.

El objetivo central de este capítulo es poner a prueba las herramientas de diseño de interfaz propuestas en esta investigación, utilizando el método o los métodos de evaluación factibles para poder determinar el nivel de usabilidad del sitio en cuestión, esto permitirá establecer el modelo objetivo de esta investigación.

### 4.1 Diseño de Prototipos

Partiendo de la información citada en los capítulos previos y considerando como base las propuestas sobre usabiliad en la Web y sumando elementos de diseño no contemplados referentes al diseño de la interfaz en dispositivos móviles, se realiza una primer propuesta previa a las evaluaciones o pruebas con el usuario del sitio Web de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.

Antes de la evaluación con usuarios, se llevó a cabo una prueba técnica utilizando dispositivos móviles con los sistemas operativos de mayor uso los cuales fueron citados previamente. Esta prueba permitió saber si los sitios respondían técnicamente de forma correcta en cada dispositivo móvil, específicamente visto desde la perspectiva de la accesibilidad, sin hacer pruebas de uso o navegación de manera profunda.

A partir de los datos generados se desarrollaron las propuestas con variantes en el diseño de la interfaz, se mantuvieron ciertos elementos constantes en todas las versiones, siendo notorios los cambios en las herramientas de navegación de cada una excepto en el index donde se utilizó la misma interfaz. Después de las primeras puebas a dos de esas propuestas se les denominó versión beta, debido a su falta de funcionalidad. En estas versiones se hallaron problemas de accesibilidad, visualización y consecuentemente de usabilidad.

En este punto es importante indicar que primero se realizó un sitio Web con características para su implementación en dipositivos de sobremesa, considerando que hoy en día las versiones de sitios Web para móviles son secundarias o complementarias.




Propuesta de diseño de interfaz gráfica creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño en la versión para dispositivo de sobre mesa.

**Primera propuesta de sitio Web en versión para móvil:** de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.

### 4.1.1 Versión *Beta* -1.

Esta se caracterizó en primera instancia por carecer del uso de imágenes salvo en el index y por el uso de tablas con dimensiones *relativas* para buscar que se adaptaran bien al tamaño de las diferentes pantallas, sin embargo a visualización cambiaba demasiado de un dispositivo a otro. La primera propuesta basada en el modelo previo para móviles tiene las siguientes características:

• La página de inicio contiene prácticamente solo la información necesaria para el reconocimiento del sitio y las herramientas de navegación en el mismo.




Primera propuesta de diseño de interfaz gráfica del index creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño en la versión para dispositivo móvil.

- Basada en tablas con ancho definido por porcentajes
- Tamaño 240 px de anchura. (que ajusta según lo indicado en todas las pantallas de móviles)
- Una columna con 3 botones, texto a 10 puntos y títulos a 14 pts
- Cabecera constante en todas las páginas del sitio realizada a través de una plantilla
- Menú principal o barra de navegación con botones de imagen de sustitución (rollover)
- Se usaron textos informativos de los posgrados ofertados en la página principal con atributos de sombra
- En las páginas interiores se colocó una columna de texto angosta para permitir ubicar el menú lateral en la parte izquierda de la interfaz y lograr una aparente navegación aceptable
- Se utilizaron en algunas páginas fuentes sans serif (arial) y en otras romanas (times news roman) para evaluar la mejor legibilidad, en este segundo caso se confirmó la mala legibilidad en fuentes con patines
- Interlineado doble en los hipervínculos de texto
- Diseño basado en la estructura compositiva derivada de los ejemplos obtenidos en la etapas de indagación, pero considerando primordialmente el tamaño de la tipografía, y con base en los textos (mínimo 10 puntos) se establecieron las imágenes
- Interlineado sencillo en los textos
- Para la jerarquización de textos se usaron 3 estilos (CSS) diferentes




Versión Beta -1 de la página del doctorado con uso de estilos CSS aplicados en la jerarquización y distinción de textos.

- Todos los textos por temática fueron separados en diferentes páginas (en lugar de colocarlos en una sola y unirlos por anclas de texto).
- En lo referente al color prácticamente la interfaz es blanca para permitir el texto en positivo, solo se utilizó en la parte de la cabecera en color azul para dar identidad al sitio y en el uso de grises para los logotipos y textos del mismo encabezado.
- Se usaron tablas lo cual contribuyó a que el tamaño de la página se mostrará siempre con las mismas dimensiones en cualquier dispositivo, situación que no resultaría favorable.




Propuesta de diseño de interfaz gráfica de la versión Beta-1 creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño

### 4.1.2 Versión Beta 2

Esta segunda versión previa tenía como elemento principal de navegación una serie de menús desplegables, la intención era probar una forma de desplazamiento dentro del sitio de forma más rápida. Este diseño de interfaz fue descartado para las fases de prueba con usuario porque al desplegarse los menus se dependía del tamaño de la pantalla en el dispositivo para poder visualizar todas las opciones de navegación.

En la descripción de las siguientes versiones se podrá apreciar que la navegación es el elemento que ofrece mayores cambios en cada una de ellas, debido principalmente a que es el objeto que permite la interacción y el que permite varias opciones para modificarse, mostrar rápido la información y permitir evaluar la usabilidad al navegar. La información mostrada en la versión para móvil mantiene los rasgos gráficos propios de la versión de escritorio, principalmente el color, el imagotipo y rasgos institucionales, lo cual permitió una imagen coordinada visualmente en todas las versiones.

### 4.1.3 Versión “list” o en forma de lista




Propuesta de diseño de interfaz gráfica de la versión “List” creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño para dispositivo móvil.

- **Planificación**

Al igual que en todas las versiones y considerando las características de la infomación que se muestra en este sitio, el perfil del usuario común coincide con el de los universitarios preferentemente egresados de licenciatura, pasantes o estudiantes de áreas relacionadas con el diseño. Todos ellos debían contar con el desarrollo de competencias relacionadas con el uso de la computadora y consecuentemente con el del Internet, aunque no necesariamente familiarizados con el uso de los dispositivos móviles como herramienta de acceso a la Web.

- **Arquitectura de la información**

Se planeó de forma similar a la versión establecida en el sitio Web actual de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMex. Estableciendo la jerarquía temática colocándola de forma general a lo particular. Esta manera de organizar la información también aplicó en las otras versiones.

- **Navegación**

Para diseñar la estructura de navegación en esta versión, se consideraron como puntos de partida objetos estandares para interactuar en la Web, convencionales en su diseño y disposición dentro de la interfaz.

Los botones ubicados en forma de lista, abarcan todo el ancho de la columna y tienen del lado izquierdo imágenes que permiten al usuario contextualizarse con los contenidos del sitio, la infomación de la navegación y los textos informativos siempre se colocaron en el mismo lugar.

Los títulos de cada tema estan colocados en el botón tratando de aprovechar al máximo el ancho de la página y consecuentemente el de las pantallas de cada dispositivo.

- **Diseño de contenidos o diseño de la información**
- Se colocó la Información necesaria, utilizando criterios que pudieran usar los usuarios en la búsqueda de manera rápida, es decir, los aspirantes o estudiantes de la maestría e indicando que la información en la Web existente en su totalidad se puede consultar en la versión para equipos de escritorio.
- Al colocar la infomación se consideró que esta pudiera abarcar todo el ancho de la página.
- De igual forma que en el papel se consideró que la lectura en el ancho de columna no excediera más de 14 palabras, por el esfuerzo que implica para el ojo humano recorrer grandes longitudes por línea de texto, tampoco se recomiendan menos de 6 palabras por línea.

- **Tipografía.**

En todas las versiones y partiendo de los criterios previamente citados en el capítulo anterior, se utilizó tipografía de *palo seco*, apta para la lectura en dispositivos móviles. Con respecto al tamaño se utilizaron las herramientas necesarias para hacer que este se ajuste según las dimensiones de cada pantalla, de tal forma que en dispositivos con pantallas más grandes, los textos puedan crecer en igual proporción.

- **Alineación de textos**

Alineados a la izquierda.

- **Jerarquía visual**

Se utilzaron estilos CSS para jerarquizar títulos y subtítulos visualmente a través del tamaño, color y del esilo tipográfico (negritas).

La informacion textual se muestra de forma similar en todas las versiones partiendo de las características físicas, técnicas y de software considerando las generalidades que comparten los dispositivos móviles, para que los estilos utilizados se muestren de forma similar en todos ellos.

- **Maquetación.**

Debido al tamaño reducido de las pantallas al igual que en los textos, la composición es uno de los elementos del diseño de la interfaz que tienden más a la convencionalidad, el diseño se realizó estructuralmente en una sola columna y un encabezado que contiene el logotipo en imagen pequeña para evitar que ocupe demasiado espacio en la pantalla, previendo un mayor tiempo de descarga y consecuentemente el movimiento de otros elementos dentro de la interfaz. Los contenidos de cada página se despliegan en dicha columna y en la parte inferior se coloca un pie de página.

- **Estilo gráfico**

Determinado en gran parte por el color de la identidad aplicada en los programas de posgrado. El estilo se adapta a las características visuales de identidad, en este caso de cada uno de los programas de posgrado.

- **Color**

El color como ya se mencionó está dado por la identidad visual de los programas de doctorado, maestría y código cromático institucional de la FAD., así como de las aplicaciones usadas en otros medios. Para su uso solo se cuidó que existiera el contraste necesario entre los textos y el fondo de cada página.

- **Imágenes**

Las imágenes utilizadas en esta versión se colocaron en cada uno de los botones, todas al mismo tamaño y sin posibilidades para escalarse independientemente del dispositivo utilizado para navegar. Cada una de las ilustraciones tiene un tamaño de 80 x 80 pixeles en formato png y 8 bits de información de color, de tal forma que cada imagen alcanzó un

tamaño máximo de 8 kb.

Las imágenes son solo de carácter ilustrativo, y sirvieron para aludir a los murales existentes en la Facultad de Arquitectura y Diseño, quedando la posibilidad de usar imágenes de mayor relación con el texto del botón o del rubro mencionado.

En el resto de las páginas no se usaron imágenes sin embargo otra opción podría haber sido colocarlas en cada una ellas, sin saturar el sitio para evitar un peso mayor en la carga de archivos y consecuentemente un probable gasto en recursos de conexión para el usuario.

- **Animaciones.**

No se consideraron.

### 4.1.4 Versión "colapsed" o menus colapsados




Propuesta de diseño de interfaz gráfica de la versión "colapsed" creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño

- **Arquitectura de la información**

Similar en todas las versiones.

- **Navegación**

En esta propuesta y en cada uno de los menús, los elementos interactivos también funcionan como título de cada tema. En esta versión existen menor cantidad de páginas, ya que al dar clic sobre cada botón este se despliega o "colapsa" como se indica en el

nombre, cada botón presenta un signo menos (-) indicando que ya no hay información que mostrar, de igual manera al dar clic en otra opción los contenidos desplegados anteriormente vuelven a su posición ocultandose para evitar que la página tienda a extenderse de manera vertical.

Una ventaja aparente es que todas las opciones de navegacion muestran los contenidos al dar clic sobre cada botón sin deplazarse a otra página, es decir; se redujo la cantidad de páginas en todo el sitio.

- Interactividad llegando al máximo nivel de simplicidad sin usar imágenes.

- **Diseño de contenidos o diseño de la información**

La misma en todas las versiones, ya qe se patió del sitio web existente

- **Tipografía**

- **Alineación de textos**

- **Jerarquía visual**

- **Maquetación**

Los elementos anteriores no tienen descripción debido a que no sufrieron cambios con respecto a las otras versiones.

- **Estilo gráfico**

Determinado en gran parte por el color de la identidad aplicada en los programas de posgrado. El estilo se adapta a las características visuales de identidad, en este caso de cada uno de los programas de posgradoy de la FAD.

- **Color**

El color como ya mencionó esta dado por la identidad visual de los programas de doctorado y maestría, así como de las aplicaciones usadas en otros medios. Para su uso solo se cuido que existiera el contraste necesario entre los textos y el fondo de cada página. Aunque el color puede cambiaren los instrumentos de navegación de acuerdo a

cada versión

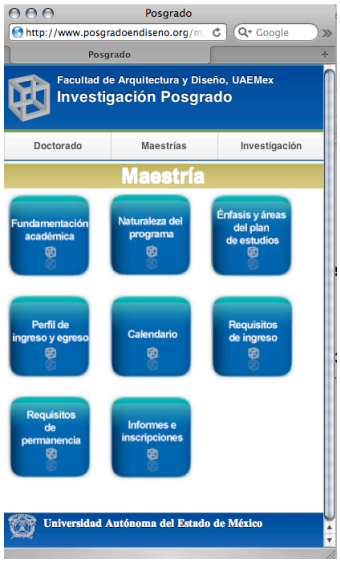
- **Imágenes**

Sin imágenes

- **Animaciones**

No se consideraron.

### 4.1.5 Versión “grid” o menú con base en una retícula




Propuesta de diseño de interfaz gráfica de la versión “Grid” creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño

- **Navegación.**

El index o home de esta versión es igual al utilizado en las otras, sin embargo existen modificaciones importantes en la disposición de los menús y en la forma de representar los botones. Una vez que el usuario accesa a cualquier página desde el home, se aprecia un menú con botones cuadrados, cada uno en formato de imagen, esta versión pretende dar mayor espacio entre cada botón, incluso similar a la disposición utilizada en algunas aplicaciones de algunos *smartphones.*

Esta versión ofrece la oportunidad de que cuando el usuario gire la pantalla de forma digital (siempre y cuando su dispositivo se lo permita), los botones se deplazen en filas y columnas de tal forma que se adapten a la orientación del monitor.

Una característica que se pretendió evaluar con mayor énfasis en esta propuesta, es la posibilidad de aumentar el espacio entre los botones como un factor que pudiera faclitar al usuario la selección de cada opción, favorecida también por el tamaño de los mismos.

- **Diseño de contenidos o diseño de la información**

  La misma en todas las versiones, ya que se partió del sitio web existente

- **Jerarquía visual**

- **Maquetación**

Los elementos anteriores no tienen descripción debido a que no sufrieron cambios con respecto a las otras versiones.

- **Estilo gráfico**

Determinado en gran parte por el color de la identidad aplicada en los programas de posgrado. El estilo se adapta a las características visuales de identidad, en este caso de cada uno de los programas de posgrado.

- **Color**

El color como ya mencionó está dado por la identidad visual de los programas de doctorado y maestría, así como de las aplicaciones usadas en otros medios. Para su uso solo se cuido que existiera el contraste necesario entre los textos y el fondo de cada página. Aunque el color puede cambiaren los instrumentos de navegación de acuerdo a cada versión

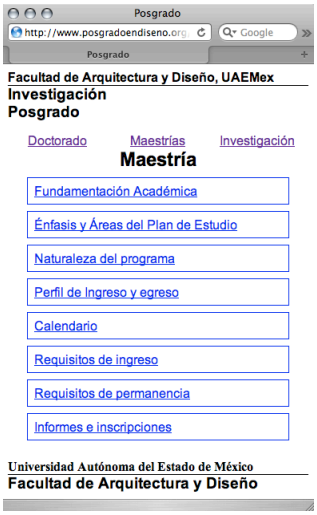
- **Imágenes**

Sin imágenes

- **Animaciones**

No se consideraron.

### 4.1.6 Versión optimizada




Propuesta de diseño de interfaz gráfica de la versión "List" creado para la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño

Esta es la versión más "austera" de todas las propuestas, ya que su estructura de navegación esta dada solo por texto con estilos CSS al igual que en la forma de mostrar la información vertida en cada página. Los textos solo se jerarquizaron a partir del color y del estilo tipográfico. La utilidad principal pretendida en esta versión tiene que ver con el accceso sin problemas por carga de imágenes u otro tipo de elementos ajenos a los caractéres.

En esta propuesta se buscaba también medir y ante todo diferenciar el tiempo de carga y accesibilidad del sitio en diferentes dispositivos móviles, sin olvidar poner a prueba la usabilidad en dichas evaluaciones. En las pruebas previas sin usuarios se precibió el acceso rápido en comparación con las otras versiones.

El uso exclusivo de textos similar al utilizado en versiones para redes sociales como la de (facebook) en su versión para móvil, representó la oportunidad de navegar en un stio totalmente accesible sin la necesidad de descargar aplicaciones, la idea era medir la probable preferencia de los usuarios por esta versión contra cualquiera de las otras, considerando los tiempos de descarga específicamente.

- **Navegación**

El index o home de esta versión es igual al utilizado en las otras versiones sin embargo existen modificaciones importantes en la disposición de los menús y en la forma de representar los botones. Una vez que el usuario accesa a cualquier página se apreciaría un menú con botones de texto, diferenciados unos de otros solo por el color, tamaño y estilo de la tipografía.

- **Diseño de contenidos o diseño de la información**

La misma en todas las versiones, ya que se partió del sitio web existente.

- **Tipografía**

En todas las versiones y partiendo de los criterios previamente citados, se utilizó tipografía de *palo seco*, apta para la lectura en dsipositivos móviles. Con respecto al tamaño se utilizaron las herramientas necesarias para hacer que esta se ajuste según las dimensiones de cada pantalla, de tal forma que en fomatos más grandes los textos puedan crecer de igual proporción.

- **Alineación de textos**

Alineados a la izquierda.

- **Diseño de contenidos o diseño de la información**
- **Tipografía**
- **Alineación de textos**
- **Jerarquía visual**
- **Maquetación**

Estos elementos no sufrieron  cambios con respecto a las otras versiones.

- **Estilo gráfico**

Solo llevado a la parte tipográfica, determinado en gran parte por el color de la identidad aplicada en los programas de posgrado. El estilo se adapta a las características visuales de identidad, en este caso de cada no de los programas de posgrado.

- **Color**

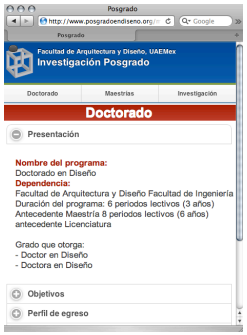
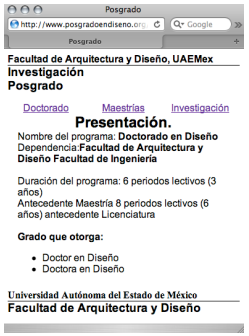
El color como ya mencionó esta dado por la identidad visual de los programas de doctorado y maestría, así como de las aplicaciones usadas en otros medios. Para su uso solo se cuido que existiera el contraste necesario entre los textos y el fondo de cada página. Aunque el color puede cambiaren los instrumentos de navegación de acuerdo a cada versión

- **Imágenes**

Sin imágenes

- **Animaciones**

No se consideraron.

| Versión lista | Versión grid (retícula) | Versión colapsada | Versión optimizada |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| Los botones abarcan el ancho de la página con una imagen que puede ilustrar los contenidos. El usuario solo tiene que “moverse” en sentido vertical. | Los botones son cuadrados y su ubicación es similar a la de algunos *smartphones*, La cantidad de botones desplegada en la interfaz se adapta al tamaño de la pantalla del dispositivo. | Requiere menor cantidad de páginas que las otras versiones ya que la dar clic se despliega la información y al hacer uso de otra opción la anterior vuelve a su posición original. | Su interfaz esta constituida por solo texto, y la forma de jerarquizar y clasificar la información queda supeditada al estilo y color de la tipografía. Esta versión facilita la accesibilidad por el tiempo de descarga. |

### 4.2 Pruebas de usabilidad (Evaluación de los sitios)

Con respecto al comportamiento general de los usuarios específicos y sus hallazgos en sitios con características determinadas Tanto Krug (2006) como Nielsen (2008) coinciden en que la única forma de saber o determinar las necesidades de usabilidad es a través de pruebas reales. Ambos indican que la mejor forma de obtener resultados fiables es solicitar que se lleven a cabo tareas concretas y evaluar la forma de interactuar al ejecutarlas.

Las evaluaciones con usuarios determinaron la estrategia en este proyecto de investigación, cuatro de las seis versiones fueron sometidas a dichas pruebas, todas al mismo tiempo y en condiciones técnicas similares. Se utilizaron como instrumentos de recopilación de datos los cuestionarios con preguntas abiertas, propias de investigaciones de tipo cualitativo estructuradas con base en el método de Krug (2006), quién afirma que la única forma de determinar las posibilidades reales de usabilidad es a través de la ejecución de tareas concretas donde se califica la forma de interactuar al realizarlas. Este método se consideró el apropiado para la evaluación de las propuestas porque habría resultado imposible cuantificar la información debido a la diversidad de dispositivos móviles, características de hardware y software y por ende su comportamiento distinto al ser utilizados para acceder a la Web.

Se realizaron pruebas con usuarios específicos, los cuales cumplieron con el perfil, es decir que la información en el sitio sea de su interés o conocimiento.

Es importante aclarar que en un principio se planteó la medición de tiempo efectivo en el uso y ejecución de tareas por parte de los usuarios, usando las diferentes propuestas creadas a partir de la indagación y recopilación de datos, sin embargo, las características físicas y el software de cada uno de los dispositivos, impidió que esto se pudiera llevar acabo, dado que en cada caso el acceso y visualización de elementos informativos y gráficos se dio con durácion diferente.

### 4.2.1 Evaluación de usabilidad con usuarios

Para la realización de la evaluación se contempló el utilizar un grupo de 5 usuarios cuyo dispositivo móvil coincidiera con los sistemas operativos de mayor venta en el mercado mexicano, es decir, al menos un usuario por cada sistema operativo participó en las pruebas de navegación para tener una idea clara de la visualización no solo en diferentes tamaños de pantalla, sino del comportamiento del sitio ante diferente software.

### 4.2.1 Muestreo

Debido a las características de la muestra, los objetivos, consideraciones prácticas, costos y otro tipo de recursos, para esta investigación se opto por el muestreo no probabilístico. Pick y López lo describen como idóneo para realizar estudios en una población específica acerca de la que se requiere saber actitudes u opiniones con respecto a un objeto, acción o persona. “También este tipo de muestreo se puede utilizar cuando deseemos conocer la opinión de ciertas personas acerca de algún instrumenot que hemos diseñado” (Pick, López 2004: 92).

En la realización de un muestreo no probabilístico el investigador selecciona a la muestra a partir de criterios propios previamente identificados o convenientes para los fines del estudio. Arriaga, E., Díaz, M., Cárdenas, J., (2008) consideran este forma de selección de muestra como aplicable en estudios de caso. En el caso de esta investigación lo criterios para la selección de la muestra fueron el sistema operativo de equipo y el perfil académico o profesional.

**Parámetros generales utilizados en la implementación de la evaluación**

- Se realizaron pruebas con usuarios abarcando los sistemas operativos de mayor disposición en los dispositivos móviles: Blackberry OS, iPhone OS, Symbian, Windows Mobile.
- Se buscó que los usuarios tuvieran conocimientos sobre el contenido del sitio, es decir, que cumplieran con el perfil académico de los posgrados.

- Se les asignaron tareas similares a todos.
- Se aplicaron preguntas abiertas y su opinión de uso con respecto a la forma de interactuar con el sitio.

### 4.2.2 Mecánica de evaluación del sitio Web.

- Presentación breve por parte del evaluador.
- Indicaciones:

Se aclararon los propósitos y se hace ver que se está evaluando al sitio y no al usuario.
Se indicó que en la medida en que avance en la evaluación puede ir haciendo cuestionamientos o comentarios si lo considera necesario.

**Datos solicitados:**

- **Tareas**
- **Cuestionario**
- **Comentarios**

### 4.2.3 Formato de Test de evaluación:

Al realizar las pruebas de usabilidad, se buscaba obtener la información necesaria para reconocer los probables errores en el diseño de la interfaz que pudieran dificultar la interacción del usuario al navegar en el sitio en cuestión desde un dispositivo móvil. Con base en la retroalimentación obtenida de los usuarios evaluados y consecuentemente en su análisis se establecarían los cimientos para la realización del modelo objeto de esta investigación.

**Datos solicitados y tareas:**

- Ocupación.
- Cantidad de horas dedicadas al Internet y a la navegación en móvil,
- Sitio más visitado a través del móvil.

Tareas a desarrollar en los diferentes sitios: (respetar el orden numérico de las tareas)

1. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/list
   - Las áreas del plan de estudios que cubre la maestría

2. Buscar en: http://www.posgradoendiseno.org/m/colapsed
   - El tiempo de duración del doctorado

3. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/grid
   - 2 Requisitos de permanencia en la maestría

4. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/optimized
   - cuántos investigadores hay en la línea de énfasis de industrial y gráfico

5. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/grid
   - el objetivo general del doctorado (resumir)

6. Buscar en: http://www.posgradoendiseno.org/m/colapsed
   - el perfil de egreso en el doctorado

7. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/grid
   - el correo electrónico y el nombre del encargado(a) del programa de maestría.

8. Buscar en: http://www.posgradoendiseno.org/m/colapsed
   - las líneas de énfasis en el programa de investigación en el programa de doctorado

9. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/list
   - el teléfono de la coordinación de doctorado

10. Buscar en http://www.posgradoendiseno.org/m/optimized
    - el promedio mínimo necesario para ingresar a la maestría.

**Cuestionario**

a) ¿Encontró de manera simple la información solicitada en todas las versiones de los sitios?
b) ¿En algún momento sintió mayor dificultad para interactuar o encontrar la información en el sitio? De ser así diga ¿en cuál y por qué?
c) ¿Con que versión del sitio se sintió más a gusto al navegar y por qué?
d) ¿Le disgusto algo al interactuar con alguno de estos sitios? ¿en cuál y por qué?
e) ¿Que sitio le agrado más y por qué?
f) ¿Agregaría o eliminaría algo del sitio en alguna versión específica?
g) ¿Alguno de estos sitios se parecen visualmente y / o en la forma de la navegación a otros sitios visitados? ¿Cuál?
h)¿Qué opina sobre la estética de estos sitios en general o en particular con base en su experiencia en sitios para móviles? ¿hay algo que le agrade o le disguste?

Comentarios generales:

### 4.2.4 Descripción y resultados globales obtenidos de las evaluaciones de los sitios

- **Observaciones generales**

En algunas versiones al tener problemas de conexión ciertas imágenes tardaron más tiempo en cargarse, por otra parte, aunque los usuarios tuvieran la opcion para rotar la pantalla en la versión “grid” de su dispositivo de versión vertical a horizontal, no la utilizaron.

Como se ha mencionado, se evaluaron 4 de las 6 opciones realizadas, las diferentes propuestas de sitios se probaron en dispositivos que utilizan los sistemas operativos más comerciales en México: (Android, Black Berry, OS, Symbian y Windows Mobile), aunque en algunos casos se repitieron, ya que **se realizaron en total nueve pruebas** con usuarios.

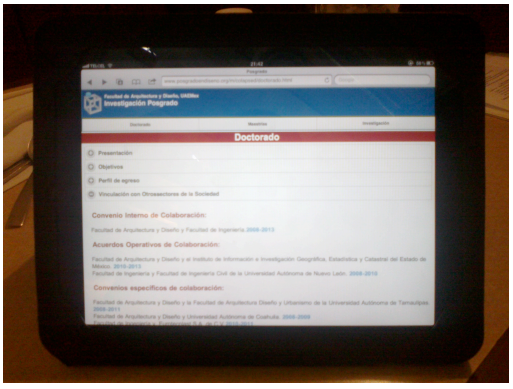
La percepción generalizada sobre las opciones de sitios sometidas a evaluación por parte de los usuarios considerando la estética, y la navegación coincide en que no tuvieron problemas al interactuar al realizarse un cuestionamiento de opinión abierta, comunmente se mencionó el fácil desplazamiento. Salvo en un caso de navegación en dispositivo con sistema operativo BlackBerry en cuyo caso se mencionó que las imágenes (en las versiones que tenían) no se apreciaron bien a simple vista debido al tamaño de la pantalla del dispositivo.



Las pruebas con usuarios se realizaron bajo las mismas condiciones físicas y de conexión

Con respecto a la dificultad para interactuar en cualquiera de las versiones, un usuario manifestó haber titubeado en la búsqueda de cierta información, esto puede ser derivado de una mala colocación de los textos o de los títulos de la misma información. Otro usuario describió cierta dificultad para ubicar el botón de inicio, uno más dijo no sentirse a gusto con la versión optimizada, sin embargo como se demuestra no existieron mayores dificultades en ninguna de las versiones sometidas a prueba.

Específicamente al responder a la pregunta abierta sobre la versión del sitio con la cual el usuario se sintió más a gusto al navegar, más del 50 % de los usuarios se sintieron bien al hacer sus tareas; las razones coinciden en un buen tamaño (grande) de los botones y con la forma gráfica de su representación, también el orden es un factor reconocido por los usuarios, un 30% optarían por la versión optimizada al considerar la información más accesible, aunque el mismo porcentaje manifestó el poco atractivo visual de esta opción, un 20% se mostraron a favor de la versión en forma de lista, la versión colapsada tuvo un 10% de aceptación.




Prueba de usuario en dispositivo i pad con sistema operativo OS.

La versión que agradó más en terminos generales fue “grid”, principalmente por el uso de gráficos, por tener un menú de mejor visibilidad y por la organización de estos en la interfaz del sitio.



Las pruebas con usuarios se realizaron bajo las mismas condiciones y de conexión

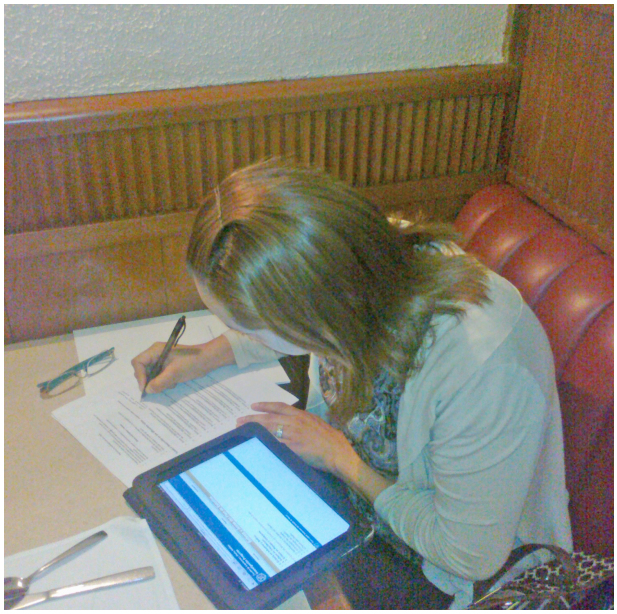
Las respuestas dadas a la pregunta sobre si estos sitios se parecen visualmente y/o en la forma de la navegación a otros sitios visitados, dan cierta validéz a este trabajo, porque en ninguno de los casos los usuarios cuestionados habían visitado un sitio con características similares, ni aquellos que usan el dispositivo móvil con frecuencia para navegar en Internet. Al no encontrar versiones específicas para dispositivos móviles algunos de los usuarios describen a otros sitios como “incómodos” debido al la necesidad de desplazarse de izquierda y derecha también al hacer uso de las funciones de *zoom* que por software incluyen estos dipositivos para poder “agrandar” la información que se muestra en pantalla. Los usuarios que prestaron su tiempo para este trabajo coinciden en describir la simpleza para mostrar la información en pantallas pequeñas pero favorable de acuerdo a las caratcerísticas físicas de los dispositivos móviles.




Las pruebas con usuarios se realizaron bajo las mismas condiciones de conexión.

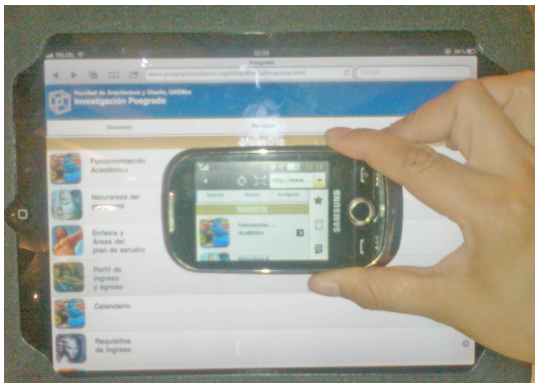
Se mencionó con respecto a la lectura de los textos que no existieron problemas de legibilidad ni leibilidad en ninguna de las versiones, lo que en primera instancia permite cumplir con el objetivo principal; mostrar información de manera simple.

De manera general se puede deducir que las versiones realizadas para ser sometidas a prueba con usuarios, pueden sufrir modificaciones para mejorar en cuestión de usabilidad, sin embargo las características de su interfaz permitieron una interacción favorable con el usuario, prinicipalmente en lo referente a accesibilidad, facilidad de navegación, forma de mostrar la información y la representación concreta de la misma.



Se realizaron pruebas con diferentes tipos de dispositivos y tamaños de pantalla.

Como se mencionó, la información mostrada en las versiones sometidas a prueba mantiene el estilo gráfico de la versión para dispositivo de sobre mesa, principalmente el color, el imagotipo y rasgos institucionales, lo cual permitió una imagen coordinada visualmente en todas las versiones, sin que se tuviera que caer en la “sobre carga” de peso por los archivos de imágenes.



Las imágenes conservan su tamaño en todos los dispositivos.

### 4.3 Modelo para el Diseño de interfaz gráfica considerando la usabilidad en el desarrollo de sitios Web para dispositivos móviles

Considerando la información obtenida de la fase de indagación teórica y posteriormente de la evaluación de las versiones de sitio Web en dispositivos móviles; la propuesta de modelo consta de los siguientes puntos:

#### 4.3.1 Planificación considerando al usuario

Independientemente de si el sitio es para visualizarse a través de un dispositivo de sobremesa o en móviles, se estipulan primeramente los objetivos que se persiguen al construirse. Al determinar las características del mismo, se establece si el sitio Web en cuestión será informativo, un portal, comunidad virtual, o para ofrecer productos o servicios en línea, entre otros.
Algunos cuestionamientos que pueden servir para establecer los objetivos son:

¿por qué?; se refiere a las necesidades los potenciales de los usuarios, evitando confundirlas con los deseos de los propios desarrolladores.
¿Cuál o quién es la audiencia? o ¿para quién?

Para adecuar la información y la forma en que será transmitida, cuando no se tiene al usuario a “la mano” se pueden considerar arquetipos de usuarios basados en patrones de conducta, objetivos y necesidades construidos con base en la información extraída de la audiencia objetiva.

Es muy importante indicar que este punto es solo una referencia general en donde la misión del diseñador puede no ser necesaria, ya que solo se trata de recolectar y analizar información, que después será utilizada con fines creativos.

### 4.3.2 Arquitectura de la información

La arquitectura de la información es una labor no necesariamente efectuada por el encargado del diseño visual de un sitio Web, la organización de la información puede ser creada por personas que conozcan los objetivos del sitio y las necesidades del usuario. En esta etapa se organizarán los datos complejos de manera clara, permitiendo encontrar a los usuarios caminos propios hacia el conocimiento.

### 4.3.3 Navegación

Para lograr una estructura de navegación intuitiva evitando la ambigüedad acerca de dónde está cada apartado de la información y permitiendo a los usuarios avanzar, regresar, explorar una y otra vez de manera cómoda y sin pérdida de tiempo, se plantea el uso de:

- Estandarizaciones o convencionalidades al momento de planterase el diseño
- Colocar la infomación de la navegación siempre en el mismo lugar del sitio Web
- Uso de objetos interactivos, los botones son factor de usabiliad y al ser estáticos facilitan su ubicación y uso, así se garantiza que se visualizarán en cualquier dispositivo móvil
- Evitar enlaces irrelevantes; esto se da cuando hay páginas vinculadas que no tienen relación entre sí
- Colocar el boton de regreso o de inicio de manera evidente, también partiendo de convencionalidades, algunas de estas, propias de los versiones para Web realizadas para dispositivos de sobre mesa
- Preferentemente realizar dos versiones, una de ellas optimizada (solo texto) para hacer que el sitio pueda verse desde cualquer dispositivo
- Incluir un botón que este direccionado a la versión de sobre mesa del sitio Web en caso de que el usuario necesite información no incluida en la versión para móvil
- Describir gráficamente con relevancia la estructura Web a través de barras de navegación para evitar pérdida de tiempo en la búsqueda de los elementos que permiten la interacción

- Ayudar al usuario con indicaciones para saber en qué parte del sitio se encuentra, se puede lograr de manera simple con títulos, subtítulos o como elementos gráficos indicativos como el color

- Interactividad llegando al máximo nivel de simplicidad

- Evitar ligas con nombres iguales o similares para que los usuarios no tengan que leer con demasiado cuidado para identificar diferencias

- Los menús desplegables no sirven en versiones de sitios para móvil, debido principalmente al tamaño de las pantallas de los dipositivos, aunque estos si permitan su visualización y uso como elementos interactivos

- Separar los hipervínculos para evitar la confusión entre una opción y otra usando espacio entre líneas y columnas para permitir la lectura sin problemas entre las diferentes opciones de navegación

### 4.3.4 Diseño de contenidos o diseño de la información

Aunque directamente la redacción no compete al trabajo de diseño es de suma importancia la claridad de la información, aún por encima de un buen diseño visual, debido a que los usuarios introducen consultas en los motores de búsqueda basadas en texto y no en atributos estéticos. Por ello destaca la claridad y solidez en los mensajes como una buena herramienta de acceso eficiente e intuitiva para el usuario.

Para la presentación de la información se considera:

- Evitar mostrar grandes cantidades de información en cada página que forzarían al desplazamiento vertical en pantallas pequeñas como las de los móviles.

- De igual forma que en el papel, se recomienda que la lectura en un ancho de columna no exceda más de 14 palabras, por el esfuerzo que implica para el ojo humano recorrer grandes longitudes de texto, tampoco se recomiendan menos de 6 palabras por línea.

### 4.3.5 Tipografía

- Legibilidad. Considerar el uso de tipografía con tamaños de letra grande para que estas pueden ser legibles por todo tipo de público sin importar su edad, más de doce puntos es un tamaño visible para cualquiera. En cuanto al uso de fuentes tipográficas en formato html, normalmente los textos se adaptan a las opciones estandar con las que se cuenta en los editores de páginas Web y que se leen sin ningún problema en todos los navegadores.

- La legibilidad en la tipografía se garantiza utilizando fuentes tipográficas pertenecientes preferentemente a la familia Sans Serif, con tamaños de mínimo 9 puntos evitando utilizar opciones de suavizado en caso de que este se presente como texto, y un máximo de 12 a 14 puntos para jerarquizar títulos. Se debe considerar que la Audiencia general tendría menos problemas de lectura si el tamaño de la tipografía oscilará entre 10 y 12 puntos.

#### 4.3.5.1 Alineación de textos

La alineación de textos parece un tema con menos importancia debido a la costumbre que los usuarios tenemos de leer en dirección: derecha – izquierda. Considerando el tamaño de la pantalla optar por la alineación a la izquierda es una opción viable.

#### 4.3.5.2 La jerarquía visual

Aunado a la jerarquización por medio de estilos, es válida la utilización de convenciones para optimizar la usabilidad en la navegación Web.

- Palabras clave destacadas
- Títulos concisos y descriptivos
- Las listas con viñetas y/o numeradas
- Párrafos cortos y resumidos
- Resaltar palabras clave seleccionadas para atraer la atención del párrafo hacia áreas específicas del texto a través del estilo o del color

• Evitar el hacer uso del color, estilo de texto, o luz para destacar sin mesura textos en bloque, esto causa rendimientos negativos, al no destacarse nada en específico y la página se puede apreciar saturada

• Tratamientos de diseño comunes en hipervínculos como el texto en azul o el subrayado, incluso considerándose como suficientes sin necesidad de otro recurso gráfico adicional para destacarse

• El contraste ayuda a la legibilidad, el texto negro con fondo blanco resulta en lectura sin problemas, (texto en positivo).

### 4.3.6 Página de inicio

• Se sugiere realizarla con base en una sola columna con tres secciones: encabezado, el contenido principal y el pie de página

• Un botón con para enlazarse con el sitio estándar

• El encabezado preferentemente estaría en la barra superior, con un icono de notificación, el logo, el campo de búsqueda, y la barra de menú con tres o cuatro enlaces aproximadamente.

### 4.3.7 Maquetación

• La estandarización o topología estandar es consecuencia de las convencionalidades y favorece la usabilidad.

• Evitar diseños que requieren un determinado tipo de conImagención o resolución de pantalla, porque de ser así no todos los usuarios podrían visualizar los contenidos completos o por el contrario que el diseño fuera demasiado pequeño para dispositivos con pantallas grandes. Las medidas absolutas en pixeles desfavorecen la usabilidad. Esto se puede lograr con el uso de divs evitando el uso de tablas para que el usuario aproveche al máximo el tamaño de su pantalla, independientemente de las dimensiones de esta. Evitar especificar el ancho de documento, para conseguir que el diseño pueda expanderse y contraerse así como las medidas relativas en la que los tamaños y las posiciones pueden cambiar de acuerdo al tamaño de la ventana y diferir según las conImagenciones del usuario.

• Aunque los sitios Web se pueden adaptar al tamaño de las pantallas a través del hardware y software (ampliar o reducir), si las características consideradas al mostrar la infomación gráfica y textual no son las idóneas para poder visualizarse en una pantalla pequeña, es probable que el usuario se replantee el uso de dicha página de Internet al momento de estar interactuando con ella.

• Una buena composición como en otras áreas del diseño gráfico elimina el "ruido visual" o la saturación de elementos que entorpecen el proceso de informar o comunicar, primordialemte en este caso, donde el espacio y la lectura son prioridad.

• Para distribuir los elementos en una estructura coherente, se dispone de sistemas reticulares, sin embargo en el caso de los dispositivos móviles estos son limitados a prácticamente una sola columna.

### 4.3.8 Estilo gráfico

El diseño gráfico Web es una virtud dentro de la interfaz, una herramienta que puede ayudar a la comunicación conel usuario siempre y cuando se use como medio y no como un fin.
Es prioridad en dispositivos móviles, el convencionalismo o la estandarización como consideración al momento del diseño, anteponiendo la intención de realizar propuestas consistentes.

Es prioridad en dispositivos móviles el convencionalismo o la estandarización como consideración al momento del diseño, anteponiendo la intención de realizar propuestas consistentes teniendo como prioridad la usabilidad antes que la originalidad.

### 4.3.9 Color

El uso del color se equilibra con la aplicación de una tipografía adecuada y dinámica visual. Existen ventajas en el uso de este código cromático como fortaleza, contrastadas con las páginas de diseño "ruidoso y exagerado" que se pueden encontrar en la Web para sitios de sobre mesa. Por ello el contraste y uso de colores neutros favorecen la visualización y la navegación en pantallas de los móviles. Las pantallas en estos dispositivos tienen la capacidad de ajuste en el brillo o la luz para el ahorro de energía, esto implica que al no haber un constraste adecuado, exista poca legiliblidad en el texto y / o en las imágenes en

caso de existir.

### 4.3.10 Imágenes

- Las cabeceras deben adaparse o estirarse al 100% del ancho de la pantalla utilizando un coor plano de fondo o de ser necesario una imagen de fondo pequeña que se repita como patrón.
- Las imágenes de no deberán exceder los 200 píxeles de ancho como máximo, (o el 80% de la anchura de la pantalla del dispositivo).
- Formato de imágenes optimizadas para escalar en caso de ser necesario, al margen de las dimensiones del ancho de la pantalla.
- Eliminar ornamentos e iconos no innecesarios para optimizar el rendimiento del espacio para textos en las pequeñas pantallas.
- Mantener tamaños de archivo al mínimo necesario, considerando el aceso por parte de cualquier usuario móvil.
- Es recomendable una resolución optimizada, empleando formato de compresión .jpg en el caso de imágenes con gradientes o fotográficas que requieren visualización de millones de colores superiores a los 8 bits de profundidad de color, o gif para imágenes de tendencia plana con un máximo de 256 colores.
- Es importante al considerar colocar imágenes, que el uso de la red 3G al menos en México, genera un costo y este se incrementa cada que se visitan sitios con mayor uso de gráficos o cuando son de mayor tamaño, esto también sucedería con otros elementos como las animaciones o videos en caso de que estas pudieran visualizarse en algún smartphone.

### 4.3.11 Animaciones

Debido a que la animación suele funcionar como ornamento e incluso como obstáculo de accesibilidad, así como nulo reconocimiento de estos elementos en la mayoría de los navegadores para móviles, y por otra parte considerando la accesibiliad y el tiempo de descarga, se recomienda evitar los scripts, videos y animaciones.

### 4.3.12 Evaluación

Según los parámetros obtenidos de en esta investigación un método recomendable para poner a prueba cada sitio Web es la evaluación personalizada con usuarios, a partir de la asignación de tareas.

En la propuesta citada, en el rango que abarcan los puntos desde la fase 3 a la última, es donde la labor de los diseñadores gráficos toma mayor relevancia, es la parte del proceso donde se crean o aplican los elementos gráficos de la propuesta de Interfaz gráfica.

# Conclusiones

## Conclusiones

El conocimiento sobre los factores que determinan la usabilidad permite desarrollar sitios Web partiendo de elementos gráficos para el diseño de la interfaz; un diseño accesible, uniforme, convencional y usable para dispositivos móviles evita que el usuario tenga que descargar aplicaciones que puedan resultar inútiles y que incluso la descarga pueda ser lenta, engorrosa o complicada.

Considerando el promedio en las dimensiones pequeñas de la mayoría de los dispositivos móviles y las restricciones de tamaño mínimo en la tipográfia, para conseguir legibilidad la composición debe ser en una columna.

Al realizar los elementos interactivos procurar implementar funciones en los botones de texto o gráficos que permitan cambiar de página al dar un solo clic independientemente si este es gráfico o de texto.

Si al iniciar el diseño de la interfaz se considera utilizar imágenes, estas deben adaptarse tanto al tamaño de pantalla de un dispositivo más grande como al del más pequeño, para evitar en lo necesario la redimensión de las mismas, considerando el posible acceso al sitio desde diferentes tipos de dispositivos.

Las imágenes deben realizarse preferentemente considerando un tamaño fijo independientemente del dispositivo en el que se puedan observar, para evitar que al momento de aumentar o reducir sus dimensiones pierdan calidad y/o se desplazen los textos que puedan rodearlas.

El espacio entre los botones es determinante si la usabilidad es primordial al navegar, ya que esto permite al usuario no tener que “atinarle” o esforzarse demasiado al querer seleccionar determinada opción cuando el espacio es muy pequeño entre las herramientas e navegación.

Debido a las constantes variaciones en la velocidad de conexión, el diseñar una interfaz considerando que dicha velocidad siempre sería la óptima al accesar de un dispositivo móvil y con tecnología de vanguardia sería arriesgado, como se demostró en las pruebas realizadas en esta investigación.

Al diseñar sitios de Internet partiendo del criterio de la usabilidad, lo idóneo sería realizar tres versiones: una para equipo de sobre mesa o escritorio; ya que sigue la forma principal de acceso a la Web no solo por las restricciones de conexión en dispositivos móviles sino por la comodidad que navegar en ellos representa físicamente para los usuarios, versión para móvil; con las características descritas en este modelo; y una versión optimizada para móvil; es decir estructurada y diseñada solamente con información textual, para permitir el acceso sin problemas desde cualquier dispositivo.

Son demasiadas las restricciones para poder desarrollar interfaces para dispositivos móviles que estimulen la visión del usuario desde el aspecto *estético*, pero dadas las condiciones físicas de estos, se tienen que atender primordialmente las necesidades de acceso a la información de manera rápida, la forma de mostrar las herramientas de navegación así como los textos de manera legible y jerarquizada por medio de estilos son fundamentales.

La usabilidad observada y analizada en esta investigación, aporta herramientas para los desarrolladores de sitios de Internet considerando al usuario como factor primordial en la creación de los mismos. Los elementos de diseño o estándares de usabilidad para visualización de sitios web en dispositivos móviles presentados, pueden servir como la columna vertebral en el bosquejo de la interfaz gráfica al momento de iniciar proyectos de esta naturaleza, principalmente en el caso de aquellos diseñadores que estan por iniciar en la modalidad mencionada.

A pesar del constante avance tecnológico, las características ergonómicas de los artefactos que permiten la navegación móvil, han sufrido cambios mínimos al menos en el tamaño promedio de las pantallas, situación similar a la que se observa en la evolución de los dispositivos de sobre mesa que en más de dos decadas de evolución siguen manteniendo características físicas de uso y por tal motivo los estandares de usabilidad en los sitios Web son similares a los planteados en sus antecesores.

Para que un sitio se pueda evaluar bien desde el aspecto de la usabilidad, primero tendría que poder medirse bien desde la forma en que se puede acceder a el, ya que es imposibe medir la interacción cuando el sitio no se muestra en todo su “esplendor” en la pantalla.

Se sugiere anteponer la función sobre la forma, esta es una de las razones de peso de este proyecto de investigación, si los desarrollades sean diseñadores gráficos o no, se enfocan solo a la parte visual sin considerar aspectos mencionados en este trabajo, probablemente su proyecto no sirva para los fines que el empresario o responsable del sitio desearía.

Se consiguieron lograr estándares para el diseño de la interfaz gráfica partiendo de la usabiliad como objetivo en dispositivos móviles, de cierta forma con limitadas opciones, sin embargo pudieran ser de gran utilidad principalmente para aquellos desarrolladores inexpertos o incluso aquellos que han diseñado sitios Web sin contemplar la posibilidad de realizar una segunda versión para usuarios móviles, los cuales como ya se mencionó tienden a crecer considerablemente.

La mayor utilidad de este proyecto estriba en que al margen de los avances tecnológicos en matería de dispositivos móviles o smartphones, las pantallas seguirían manteniendo un margen de tamaño; la ergonomía y necesidades de los usuarios seguirán siendo las mismas, por lo tanto el diseño de interfaz podrá seguir menteniendo los parámetros descritos en esta investigación.

# Fuentes de Información

## Fuentes de información.

### BIBLIOGRAFÍA


Arriaga, E., Díaz, M., Cárdenas, J., (2008), *Senderos de la Investigaciób Científica: un planteamiento inicial*, México: Bonobos Editores

Brinck, T., D., Gergle, Wood, S., (2002), *Usability for the Web: Designing Web Sites that Work,* United States of America: The Morgan Kaufmann Series.

Cartman J., Ting R. (2009) *Strategic Mobile Design: Creating Engaging Experiences*, Berkeley: New Riders, (Voices That Matter), United States of America

Crawford K., (2001), *Escribir para la Web*, Barcelona, España: Deusto.

Dankhe, O. L. (1976), "La comunicación humana: ciencia social'. México, D.F: McGrawHill

Donald A. Norman, (2002), *The Design of Everyday Things,* Estados Unidos.

Dürsteler, J. C. (2003), *Visualización de la información, una visita guiada*, Barcelona: Gestión 200º.com.

Fernández, A.. (1998) *Producción y diseño gráfico para la Web*, Barcelona. Paidós

Fisher J. (2007), *Negocios por Internet para las PYMES*, México, Editorial Panorama.

Fischer, M., (2007), *Web Boosting,Optimizar los buscadores*, *Usabilidad y Marketing Web,* Barcelona; Marcombo.

Green N., Haddon L. (2009) *Mobile Communications: An Introduction to New Media*, United States of America Oxford: Berg New Media Series

Gómez, V., A., (2006), *MARKETING Relacional directo e interactivo*. Madrid, España: RA-MA.

Hernández, R., Fernández , C., Baptista, P., (2006), *Metodología de la investigación*, México, Mc Graw Hill.

Krug, S., (2006), *No me hagas pensar; una aproximación a la usabilidad en la Web*, traducción Díaz J., M., United States of America: Prentice Hall.

Kurkovsky S. (Ed.) (2010) *Multimodality in Mobile Computing and Mobile Devices: Methods for Adaptable Usability,* Hershey: Information Science Reference, XXII

Luzardo, A. (2009), *Diseño De La Interfaz Grafica Web En Función De Los Dispositivos Móviles Caso De Estudio: Diarios Digitales,* Buenos Aires – Argentina, Universidad de Palermo, Facultad de Diseño y Comunicacion Maestría en Diseño.

Lynch P., J., Horton S., (2004), *Manual de estilo Web, Principios de diseño básico para la creacion de sitios web*, Barelona: Gustavo Gili, S.A.

Lehikoinen J., Aaltonen A., Huuskonen P., Salminen I. (2007) *Personal Content Experience: Managing Digital Life in the Mobile Age*, United States of America, Chichester: John Wiley & Sons.

Mckelvey, R. (1999), *Gráficos para el HIPERESPACIO, Diseño para Internet*, México: Mc Graw Hill.

Mumaw, E., (2005), *Simple: WEB SITES*, United States of América: Rockport Publishers.

Nielsen, J., Loranger, H., (2007), *Prioridad en el diseño web*, Madrid: Anaya Multimedia.

Nielsen, J., (2002), *Usabilidad Diseño de sitios Web*, Madrid: Prentice Hall.

Nielsen, J., Loranger, H., (2006), *Prioritizing Web Usability*, States of America: Pearson Education.

Nielsen, J., Thair M., (2002), *Usabilidad de Páginas de Inicio, Análisis de 50 Sitios Web*; España: Prentice Hall.

Pick, S., López Velasco A., (2004), *COMO INVESTIGAR EN LAS CIENCIAS SOCIALES*; México: trillas.

Pring R., (2000), *www.tipografía 300 diseños tipográficos para sitios Web*, Barcelona: Gustavo Gili.

Rosenfeld, L., Morville, P., (2002) *Information architecture for the World Wide Web*. Beijing: O'Reilly.

Skopec, D., (2003), *Maquetas Digitales para Internet y otros Medios de Comunicación*, España: Index Book S.L.

Wurman, R. (1997), *Information Architects*, Watson-Guptill Pubns.

**HEMEROGRAFÍA**:

Entrepeneur, (2010) Volumen 18, Numero 05, México, Impresiones América, ( Mayo, 2010, p. 72-42),

**MESOGRAFÍA**

Baz A., Ferreira I., Álvarez M., García R., Baniello (2009). *Tipos de dispositivos móviles, características y dispositivos móviles.* Universidad de Oviedo E.P.S.I.G: Ingeniería de Telecomunicación. Disponible en: <http://156.35.151.9/~smi/5tm/09trabajos-sistemas/1/Memoria.pdf> [Consultado el 20 de Marzo de 2010].

Brito, A., (2009); *Diseñando para Móviles (diseño para múltiples tamaños de pantalla)*. Disponible en: <http://www.circulodemaquetadores.com/disenoweb/disenando-para-moviles-diseno-para-multiples-tamanos-de-pantalla/ > [Consultado el 25 de Octubre de 2010].

Chaparro D., (2003), *Computación ubicua*. Disponible en: <http://mobiquo.gsyc.es/mobility/etri.pdf> [Consultado el 4 de Noviembre de 2010)].

CIU, (2007), *The competitive Inteligence*, Disponible en: < http://www.the-ciu.net/ >, [Consultado el 7 de November de 2010].

Dulce Carolina Córdova Cruz, (2005), *Origen del Diseño de la Interfaz Gráfica*. Disponible en: <http://www.mati.unam.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=92&Itemid=35>. [Consultado el 26 de Octubre de 2010].

Doutel, F., (2006), *Apple y la usabilidad*, Disponible en: < http://www.applesfera.com/curiosidades/apple-y-la-usabilidad >. [Consultado el 28 de Octubre de 2010].

Falla, S., (2010), *¿Tu sitio web esta listo para dispositivos móviles?.* Disponible en*:* <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tu-sitio-web-esta-disenado-listo-para-dispositivos-moviles/>. [Consultado el 1 de noviembre de 2010].

Fernández, J., (2006), *Tipos de dispositivos móviles*. Disponible en: <http://leo.ugr.es/J2ME/INTRO/intro_4.htm> [Consultado el 10 de Octubre de 2010].

Gomez (2010), *Mobile Website Readiness Test*, Disponible en: <http://www.gomez.com/mobile-readiness-instant-test>. [Consultado el 21 de noviembre de 2010].

Gozzer, J. C. (2007), Una revolución muy móvil. Disponible en:< http://www.revista-ays.com/DocsNum13/MundoMovil/Gozzer.pdf >. [Consultado el 8 de octubre de 2010].

Hassan Y., Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza. (2004*),* ISSN 1695-5498*, Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información [on line]. "Hipertext.net", núm. 2, 2004*. <http://www.hipertext.net> [Consultado el 9 de Marzo de 2010].

Luppeti A., (2010), *Mejores prácticas en el desarrollo de sitios web's para dispositivos móviles, Disponible en:* < http://hypercode.net/2010/01/mejores-practicas-en-el-desarrollo-de-sitios-webs-para-dispositivos-moviles/>. [Consultado el 18 de noviembre de 2010].

Mobi Ready (2010) *The mobiReady testing tool evaluates mobile-readiness using industry best practices & standards*. Disponible en:< http://ready.mobi/launch.jsp?locale=en_EN>. [Consultado el 21 de noviembre de 2010].

Nielsen Norman Group Report, (2011), *Accessibility and Usability of Flash for Users with Disabilities*. Disponible en: <http://www.nngroup.com/reports/accessibility/flash/>, [Consultado el 8 de Marzo de 2011].

Nielsen Norman Group, (2009), *Usability of Mobile Websites: 85 Design Guidelines for Improving Access to Web-Based Content and Services Through Mobile Devices*. Disponible en: <http://www.nngroup.com/>. [Consultado el 18 de noviembre de 2010].

Pederick, C., (2009*), User Agent Switcher*. Disponible en: <http://chrispederick.com/work/user-agent-switcher/>. [Consultado el 2 de noviembre de 2010].

Pose T., (2009), Redalyc Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina *LA TELEFONÍA CELULAR EN LA ERA BLACKBERRY: EL NUEVO COMPAÑERO DE BOLSILLO* Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=78212937006>. [Consultado el 7 de November de 2010].

Slideshare (2010), *Dispositivos Móviles.* Disponible en; <http://www.slideshare.net/Mj11/dispositivos-mviles> *[*Consultado el 15 de Octubre de 2010].

Tardáguila, C.,(2009) *Dispositivos Móviles y Multimedia*. Disponible en <http://mosaic.uoc.edu/wp-content/uploads/dispositivos_moviles_y_multimedia.pdf>. [Consultado el 1 de noviembre de 2010].

Villa, Luis, (2007), *Cómo diseñar para la web móvil. Una aproximación práctica,* Disponible en: < http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=668 >. [Consultado el 15 de Octubre de 2011].

W3C., (2010), *Internet Society Reconfirms Support for W3C Open Web Platform with Donation,* Disponible en: < http://www.w3.org/>. [Consultado el 18 de noviembre de 2011].

## Listado de imágenes.

Imagen 1: Watches.co [en línea] disponible en: http://www.watches.co.uk/. [Consultado el 14 de septiembre de 2010].

Imagen 2: Desarrollo Web.com [en línea] disponible en: http://www.desarolloweb.com /. [Consultado el 18 de septiembre de 2010].

Imagen 3: Google.com [en línea] disponible en: http://www.google.com [Consultado el 2 de noviembre de 2010].

Imagen 4: Etracker [en línea] disponible en: http://www.etracker.com/en. [Consultado el 8 de noviembre de 2010].

Imagen 5: Mapas de calor eyetracking [en línea]. Disponible en: http://www.eyetracking.com. [Consultado el 8 de marzo de 2011].

Imagen 6: Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la información según Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza [en línea]. Disponible en: http://www.hipertext.net/web/pag206.htm. [Consultado el 3 de marzo de 2010].

Imagen 7: Lynch P., J., Horton S., (2004), *Manual de estilo Web, Principios de diseño básico para la creacion de sitios web*, Barelona: Gustavo Gili, S.A.

Imagen 8: Banorte.com [en línea]. Disponible en: htp://www.banorte.com. [Consultado el 16 de marzo de 2011].

Imagen 9: La casa de los aromas [en línea]. Disponible en: htp://www.lacasadelosaromas.com. [Consultado el 10 de noviembre de 2011].

Imagen 10: Banorte.com [en línea]. Disponible en: htp://www.banorte.com. [Consultado el 16 de marzo de 2011].

Imagen 11: El quijote [en línea]. Disponible en: htp://www.elmundo.es/quijote.html. [Consultado el 16 de marzo de 2011].

Imagen 12: Pring R., (2000), *www.tipografía 300 diseños tipográficos para sitios Web*, Barcelona: Gustavo Gili.

Imagen 13: Pring R., (2000), *www.tipografía 300 diseños tipográficos para sitios Web*, Barcelona: Gustavo Gili.

Imagen 14: Pring R., (2000), *www.tipografía 300 diseños tipográficos para sitios Web*, Barcelona: Gustavo Gili.

Imagen 15: Instituto Nacional de Estudios Superiores en Derecho Penal [en línea]. Disponible en: htp://www.indepac.edu.mx/home.html. [Consultado el 10 de octubre de 2010].

Imagen16: Skopec, D., (2003), *Maquetas Digitales para Internet y otros Medios de Comunicación*, España: Index Book S.L.

Imagen 17: Skopec, D., (2003), *Maquetas Digitales para Internet y otros Medios de Comunicación*, España: Index Book S.L.

Imagen 18: Lynch P., J., Horton S., (2004), *Manual de estilo Web, Principios de diseño básico para la creacion de sitios web*, Barelona: Gustavo Gili, S.A.

Imagen 19: Instituto Nacional de Estudios Superiores en Derecho Penal [en línea]. Disponible en: htp://www.indepac.edu.mx. [Consultado el 10 de octubre de 2010].

Imagen 20: Villa, Luis, (2007), *Cómo diseñar para la web móvil. Una aproximación práctica,* Disponible en: < http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=668 >. [Consultado el 15 de Octubre de 2011].