

Usabilidad de una biblioteca online con diseño centrado en el usuario



Memoria

Alumno: Marc Serra Gordo

Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

Consultor: Ariel Leonardo Guersenzvaig

Fecha de entrega: 15 de Junio de 2007

AGRADECIMIENTOS

Gracias **Rebeca**, por lo mucho que me ayudas.

RESUMEN

La interacción humana con los ordenadores es uno de los campos de la informática más importantes y a la vez más descuidados y /u olvidados que existen en nuestro país. No todo es crear aplicaciones informáticas, sino que también es útil y necesario saber como presentar la información y los elementos que han de interactuar con el usuario de dicha aplicación. Este trabajo final de carrera (TFC) se centra en los aspectos de usabilidad y diseño centrado en el usuario, en la Web.

En este TFC **se estudian los elementos que integran el desarrollo de un sitio Web** (los aspectos humanos, tecnológicos y la interacción entre estos). A partir de ello, se intenta profundizar en el por qué de las cosas, que sería lo correcto, que sería un error, como evitar caer en según que errores, y como encontrar el punto intermedio, que, como dice el dicho, **es donde está la virtud.** El **prototipado y la estandarización** son aspectos tratados en esta memoria dada su relevancia dentro de la interacción humana con los ordenadores.

La presente memoria completa el estudio mediante un ejemplo práctico de creación de un sitio Web (Biblioteca online MARK'S SCIENCE). A lo largo del desarrollo de la memoria, en cada uno de los puntos de la misma, se podrá ver primero, unos cimientos teóricos que, seguidamente, se aplicarán dentro del desarrollo del ejemplo (**biblioteca online**).

RESUM

La interacció humana amb els ordinadors és un dels camps de la informàtica més importants i al mateix temps, el més descuidat i /o oblidat que existeixen en el nostre país. No tot és crear aplicacions informàtiques, si no que també és útil i necessari saber com presentar la informació i els elements que han d'interactuar amb l'usuari de dita aplicació. Aquest treball fi de carrera (TFC) es centra en els aspectes d'usabilitat i disseny centrat en l'usuari en entorns Web.

En aquest TFC **s'estudien els elements que integren el desenvolupament d'un lloc Web** (els aspectes humans, tecnològics i la interacció entre aquests). A partir d'això, s'intenta aprofundir en el per què de les coses, que seria lo correcte, que seria un error, com evitar caure en segons quins errors, i com trobar el punt intermig, que, com diu la dita, **és on està la virtut. El prototipat i la estandarització** són aspectes tractats en aquesta memòria donada la seva rellevància dins de la interacció humana amb els ordinadors.

La present memòria completa l'estudi mitjançant un exemple pràctic de creació d'un lloc Web (Biblioteca online MARK'S SCIENCE). Durant el desenvolupament de la memòria, en cada un dels punts de la mateixa, es podrà veure primer, uns fonaments teòrics que, seguidament, s'aplicaran dins del desenvolupament de l'exemple **(biblioteca online).**

ABSTRACT

One of the most important and most discussed, yet forgotten, issues of Information Technology in our country is that of the human interaction with computers. It is not just about creating IT applications, but also about the importance of how to present the information and elements which will interact with the user. This thesis deals the aspects of usability and design of a web from a user's point of view.

The thesis will **examine the elements comprised in the development of a web** (the human and technological aspects and how they interact). It will explain in depth how to approach these issues correctly or incorrectly, how to avoid dealing with them incorrectly and how to find a happy medium, which is as they say **where the virtue lays**. **Prototypes and standardisation** are dealt with, due to the relevance they have in the human interaction with computers.

The thesis is completed with the practical example of a creation of a web site (the MARK'S SCIENCE on-line library). Throughout the thesis the foundations of the theories are applied within the development of the on-line library example.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN A LA INTERACCIÓN HUMANA CON LOS ORDENADORES.....	9
1.1 OBJETO DEL TRABAJO FINAL DE CARRERA (TFC).....	11
1.2 LAS PERSONAS.....	12
1.3 LAS MÁQUINAS.....	14
1.4 LA INTERACCIÓN.....	15
2. ¿QUÉ ES LA USABILIDAD Y EL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO?	18
2.1 LA FILOSOFÍA DEL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO.....	23
2.2 PROCESO DEL DISEÑO DEL INTERFAZ DE USUARIO.....	25
2.3 LA USABILIDAD EN LA WEB.....	30
2.4 EVALUACIÓN Y MÉTODOS DE USABILIDAD.....	36
2.5 LA ACCESIBILIDAD EN LA WEB.....	40
2.6 GUI: INTERACCIÓN EN LA WEB.....	42
2.7 ¿QUÉ PAPEL JUEGA EL HIPERTEXTO EN LA WEB?	49
2.8 HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA WEB.....	54
2.9 DIFERENCIAS ENTRE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO Y USABILIDAD.....	59
3. EL PROTOTIPADO.....	61
4. LOS ESTÁNDARES.....	68
5. CONCLUSIONES.....	70
GLOSARIO.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	72
ANEXO I – BRAINSTORMING.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	The field of HCI.....	10
Figura 2	IHO, usabilidad y su relación con el diseño de interacción.....	11
Figura 3	Proceso humano.....	13
Figura 4	Ejemplos de dispositivos entrada & salida.....	15
Figura 5	Página Principal.....	21
Figura 6	Menú Principal.....	22
Figura 7	Acceso Rápido.....	22
Figura 8	Menú Inferior.....	22
Figura 9	Estructura.....	25
Figura 10	Etapas.....	26
Figura 11	Fase análisis.....	27
Figura 12	Fase diseño.....	27
Figura 13	Fase implementación.....	28
Figura 14	Fase de desarrollo.....	28
Figura 15	Elección elemento acceso rápido.....	45
Figura 16	Menú secciones.....	45
Figura 17	Formulario de pedido.....	45
Figura 18	Pedido OK.....	46
Figura 19	Menú venta de artículos.....	46
Figura 20	Página de búsqueda.....	47
Figura 21	Página de consultas.....	48
Figura 22	Secciones.....	48
Figura 23	Página venta de artículos.....	53
Figura 24	Título de la página.....	53
Figura 25	Aspecto del menú principal.....	54
Figura 26	Menú secciones.....	54
Figura 27	Menú acceso rápido.....	54
Figura 28	Página Web evaluadora de otras Web I.....	55
Figura 29	Página Web evaluadora de otras Web II.....	56
Figura 30	Registro no presente.....	66
Figura 31	Acceso al registro.....	67
Figura 32	Formulario de registro.....	67
Figura 33	Normas de usabilidad.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I	Aspecto multidisciplinario de la IHO.....	9
Tabla II	Pros & Contras.....	23
Tabla III	Herramientas para la navegación.....	52
Tabla IV	Diferencias entre diseño centrado en el usuario y usabilidad.....	60
Tabla V	Características de un prototipo.....	61
Tabla VI	Tipos de prototipos; diferencias entre ellos.....	62
Tabla VII	Características prototipo no reutilizable.....	62
Tabla VIII	Ventajas y riesgos del prototipado.....	64
Tabla IX	Éxito y fracaso en el prototipado.....	65
Tabla X	ISO aplicada a MARK'S SCIENCE.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS ANEXO I

Figura 1	IHO, usabilidad y su relación con el diseño de interacción.....	75
-----------------	-----------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS ANEXO I

Tabla I	Necesidad de uso del brainstorming y el resultado de su uso.....	75
Tabla II	Tres maneras de emplear la técnica del Brainstorming.....	76
Tabla III	Factores importantes a aplicar en el Brainstorming.....	76
Tabla IV	Pasos a seguir durante el desarrollo de la reunión.....	77
Tabla V	Funciones del líder en la técnica del Brainstorming.....	77
Tabla VI	Dos tipos de preparaciones para evitar el miedo del equipo.....	78
Tabla VII	Relación del Brainstorming con otras herramientas.....	78

1. INTRODUCCIÓN A LA INTERACCIÓN HUMANA CON LOS ORDENADORES (IHO)

La interacción humana con los ordenadores es uno de los campos más importantes dentro de la informática.

A parte, es multidisciplinario dado que la IHO toca aspectos tan diferentes entre sí como la ergonomía frente la psicología, y muchos otros “subcampos” (si se puede decir así) que hacen, el conjunto de todos esos “subcampos”, un gran objeto de estudio: la IHO.

De manera general, **podemos decir que la IHO es la unión de conocimientos en humanidades y en ciencias**. La IHO se compone de temas tan variados como los que podemos ver en la **tabla I**.

INFORMÁTICA	Disciplina que se ocupa del estudio de los procesos que transforman la información.
INGENIERÍA	Disciplina que se encarga de poner en práctica los avances de la ciencia.
ERGONOMÍA	Disciplina que se encarga de adaptar los avances de la ciencia en general al uso humano.
DISEÑO GRÁFICO	Disciplina que se encarga del estudio de la presentación de la información al usuario, y en general, a las personas. Es de vital importancia en el concepto de diseño centrado en el usuario.
PSICOLOGÍA	Es la ciencia que estudia el comportamiento de los seres humanos y sus procesos mentales asociados.
SOCIOLOGÍA	Relacionado con el anterior, es la ciencia que estudia los fenómenos de relación entre un individuo y un grupo, y los fenómenos de relación entre grupos.
LINGÜÍSTICA	Es el estudio científico del lenguaje.
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Es la rama de la informática que se ocupa de resolver problemas mediante los ordenadores de la misma manera que lo haría un ser humano.
FILOSOFÍA	Se ocupa de plantear las nuevas preguntas que surjan a causa del contacto constante entre los seres humanos con los ordenadores

Tabla I – Aspecto multidisciplinario de la IHO

La tabla anterior la podemos plasmar en modo esquema en la **figura 1**.

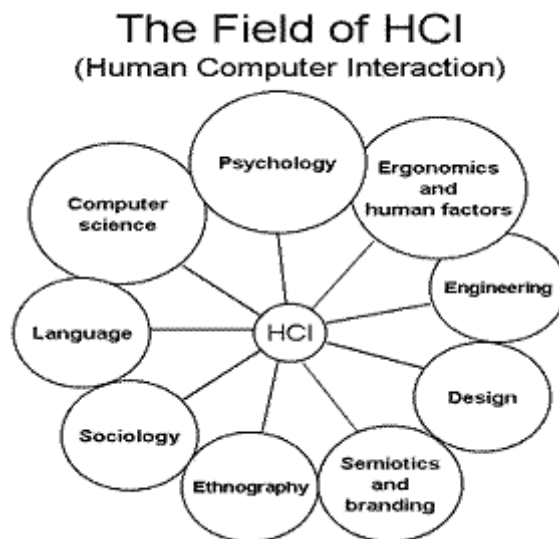


Figura 1 – The Field of HCI - La IHO es multidisciplinario

A continuación podemos ver un recopilatorio de definiciones de lo que es la Interacción Humana con los Ordenadores, hechas por diferentes autores, desde lo que fue la primera idea, hasta lo que es hoy día:

- La IHO estudia aquellos aspectos del sistema con los cuales el usuario entra en contacto (Moran, 1981).
- Un lenguaje de entrada para el usuario, uno de salida para la máquina y un protocolo de interacción (CHI, 1985, pág.671).
- Conjunto de procesos, diálogos y acciones que utiliza el usuario para interactuar con el ordenador (Baecker & Buxton, 1987).
- La IHO es una disciplina relacionada con el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas para uso humano y el estudio de los fenómenos que lo rodean (ACM SIGCHI, 1992).
- El estudio de la gente, la tecnología, y las maneras como se influyen. Estudiamos IHO para determinar como podemos hacer la tecnología más usable para la gente. (Dixon, 1993).
- La IHO no es la disciplina que se ocupa del estudio de los humanos, ni tampoco del estudio de la tecnología, sino del espacio que hay entre los dos (Terry Winograd, 1994).

La evolución de las diferentes definiciones, como se ha podido ver anteriormente, no diverge en exceso las unas de las otras, pero esto es debido, entre otras cosas, a que la IHO es relativamente joven, y que el fondo del objeto del estudio está bien definido; dentro de esa buena definición de lo que es la IHO, existen, como en todo, múltiples interpretaciones que hacen que sea tan rica la propia IHO. Son muchos los factores a tener en cuenta, por ello, es básico y necesario tener una buena base para poder profundizar en el tema.

La **figura 2** [www.albertolacalle.com/hci.htm], para terminar, muestra como la interacción humana con los ordenadores junto con la usabilidad y experiencia del usuario se relacionan para con el diseño de interacción; es decir, son elementos que interaccionan entre ellos para formar uno solo.



Figura 2 – IHO, usabilidad y su relación con el diseño de interacción – Existe una fuerte relación entre la usabilidad, la experiencia del usuario y la IHO; la conjunción de las tres anteriores conforman lo que se conoce por diseño de interacción

1.1 OBJETO DEL TRABAJO FINAL DE CARRERA (TFC)

Este trabajo final de carrera, tiene como objeto de estudio la interacción humana con los ordenadores. En concreto, la IHO en lo referente a entornos Web. Es por ello que la metodología usada en la elaboración de este TFC, será la de la creación de un “Web Site”, a través de la cual se podrá apreciar las decisiones tomadas a la hora de hacer algo en ese Web Site. Es importante conocer el por qué hacerlo de una manera u otra, pero también es tan importante o más conocer el por qué no hacer algo de forma incorrecta.

El ejemplo que se seguirá paso a paso en este TFC, será la creación de una biblioteca online, totalmente ficticia e irreal. La idea es saber plasmar la teoría a la práctica, teniendo en cuenta los factores que influyen en la toma de todas las decisiones, las problemáticas que pueden surgir, los conceptos esenciales a tener en cuenta; todo para conseguir un buen diseño web, que sea eficiente, usable y centrado en el usuario.

A continuación dedicaremos unas líneas para conocer la empresa objeto del estudio que realizaremos. Esta será la empresa que hará la **biblioteca online**; por ello, es bueno conocer sus recursos, características, negocio, motivaciones, estructura, etcétera para dar más realismo al ejemplo que iremos desarrollando a lo largo de esta memoria.

LA EMPRESA

MARK’S SCIENCE es una empresa enfocada y registrada en el mercado de las bibliotecas, en este caso, privadas.

Dada su situación actual de estancamiento geográficamente hablando, y las ganas de expandir el negocio a causa de los beneficios que se están consiguiendo al final de cada ejercicio contable, la empresa pretende ampliar sus horizontes.

El negocio se basa en el comercio de: **Libros, CD’s y videos**, dejando la puerta abierta a nuevos artículos que en el futuro puedan aparecer.

Creen en las nuevas tecnologías y quieren apostar por ello creando un espacio Web que de servicio a posibles clientes de Internet, de su país o de fuera, **sin ningún tipo de limitación**.

Poseen un equipo informático compuesto por un jefe de proyecto, analistas, programadores, analistas – programadores y finalmente diseñadores gráficos. Al mismo tiempo tienen acceso a las herramientas que necesiten en todo momento, con amplio presupuesto para hacer un producto más que aceptable.

El **sitio Web** que se pretende implementar ha de estar enfocado hacia la **venta online de libros, Cd's y videos**, con lo cual, estas necesidades implican unas cuantas consideraciones, como por ejemplo, el de no hacer un diseño demasiado cargante, ofrecer la información que se necesita y no más, la necesidad de interactuar la web con una Base de Datos (BBDD) para recoger los pedidos con el fin de poder gestionarlos una vez llegan al destino, una interacción de los pedidos de Internet con el ERP de la empresa, un buen sistema de actualización del sitio Web, y muchos otros conceptos que daremos por sabidos ya que este **TFC no pretende hacer un estudio de la gestión de proyectos**.

1.2 LAS PERSONAS

No todas las personas son iguales ni tampoco todas las personas realizan las mismas tareas. Tener presente a las personas es vital, tanto los que han de realizar el Web Site, como las personas que han de acceder en calidad de clientes, o los usuarios que gestionan los pedidos que se reciben desde el Web Site. Seguidamente veremos las diferentes personas que interactuarán de una u otra manera con el sitio Web.

- **El equipo informático** es interino a la empresa MARK'S SCIENCE. Cumplen el perfil informático, de ingeniería, y de diseño gráfico a la perfección, pero sólo el jefe de proyecto es poseedor de amplios conocimientos sobre el aspecto multidisciplinario de la IHO (Tabla I). Es conveniente formar al equipo para que éstos amplíen sus conocimientos en aspectos como el estudio de las personas, con el fin de saberse poner en el lugar de los usuarios que accederán al Web Site, facilitando de esta manera la detección de errores, antes de que sea accesible al público. El trabajo en equipo es fundamental. Dentro del trabajo en equipo, ha de existir una **comunicación fluida y un gran nivel de feedback o retroalimentación**. El **brainstorming** o lluvia de ideas es fundamental en todo equipo de gestión de proyectos (**Anexo I – Brainstorming**) a la hora de comenzar cualquier tipo de proyecto (no solo orientado a la Web).
- **Los clientes**, serán todas aquellas personas que accedan al Web Site una vez esté funcionando; es decir, no hay limitación ni de edad, ni de sexo. Dada la premura exigida al equipo informático, este será un Web Site no preparado para usuarios ciegos ni usuarios impedidos. Esta será una mejora del Web Site en futuras versiones.
- **El perfil de usuario** que busca la empresa no está establecido; es decir, se pretende dar soluciones a todos los usuarios que así lo soliciten. No obstante, la empresa es consciente que el perfil más asiduo o fiel, es el de personas con afición a la lectura, estudiantes, profesores, editoriales, entre otros.

Dado el éxito conseguido en las tiendas presenciales, se intentará plasmar la misma manera de operar, ofrecer los mismos servicios y forma de trabajar.

- **Los usuarios interinos de MARK'S SCIENCE.** Estos usuarios son los que recibirán los pedidos, consultas y sugerencias realizadas desde la Web. La formación de estos corre a cargo del equipo informático interino.

Hasta el momento se han identificado las personas que interactuarán con el sitio Web; es hora de conocer, cómo son esas personas dentro de la interacción humana con los ordenadores. Según Lindsay y Norman, las personas, se caracterizan como procesadores de información como lo hacen los ordenadores; la información entra en la mente humana, se procesa y se obtiene un resultado (Figura 3).

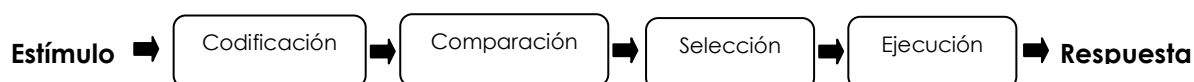


Figura 3 – Proceso humano – Hasta conseguir un resultado, antes se han de pasar por diferentes estados.

El anterior es un modelo bastante aceptado, pero no el único; existen otros modelos de comportamiento humano en la IHO. Existen varios **factores que afectan a las personas** y que no entraremos a valorar dado que se aleja de los objetivos de este TFC. En todo caso no está de más saber que **factores influyen en las personas**; entre otros, los más importantes son:

- La atención
- La percepción
- La memoria
- Los modelos mentales
- El reconocimiento
- Las metáforas y modelos mentales
- El aprendizaje

Cada persona es un mundo, y sería un poco arriesgado querer satisfacer, entender a cada una de las personas que accedan a la biblioteca online. Sería un error, En el caso que nos ocupa agruparemos las personas en perfiles. Los llamados **perfiles de usuario**, que hemos definido anteriormente. Requieren unas u otras necesidades que serán, normalmente, diferentes de los demás perfiles. Por ejemplo, los clientes que hagan los pedidos por la Web requerirán una implementación determinada, diferente a la que tendrán los usuarios de la empresa que reciben esos pedidos.

Dentro de cada perfil es necesario que los implementadores (el equipo del proyecto encargado de la construcción del sitio Web), tengan que ponerse en la piel de los demás perfiles. Aún así, la tarea se complica dado que en un perfil pueden haber muchos usuarios, con lo cual, sería imposible satisfacer las necesidades de todos. **Este sería el caso del perfil del cliente.** No todas las personas tienen el mismo nivel de percepción, memoria, etc. con lo cual, es necesario llegar a un punto intermedio que satisfaga a todos los usuarios del perfil del cliente. **El tema sería mucho más extenso, pero en este momento, conocemos los puntos más importantes a tener en cuenta cuando tratamos con personas en la interacción humana con las personas.**

1.3 LAS MÁQUINAS

Las máquinas son el aspecto tecnológico de la interacción humana con los ordenadores. Son las herramientas necesarias para poder confeccionar el sitio Web deseado, y, a su vez, son las herramientas necesarias para poder usar el sitio Web. Por una banda está el equipo de proyectos informáticos, y por otro lado, los usuarios. Cada uno necesitará sus máquinas para realizar con éxito sus trabajos; el equipo informático, necesitará máquinas especializadas en el desarrollo de aplicaciones, diseño gráfico, etcétera, y los usuarios finales, que serán los clientes, o las personas que se encargan de gestionar los pedidos de esos clientes, necesitarán máquinas para realizar sus funciones.

El acceso a las nuevas tecnologías es, hoy día, relativamente limitado. Estas limitaciones en el caso que nos ocupa se dan en gran parte de los clientes que pueda haber en todo el mundo. Tanto el equipo informático como los empleados que gestionan los pedidos y consultas de clientes poseen una buena infraestructura tecnológica. Por lo tanto, vamos a centrarnos en los clientes potenciales.

Para dar el máximo acceso a la mayor parte de clientes, la complejidad del sitio Web ha de ser relativamente baja. Esta baja complejidad tecnológica ha de facilitar que las máquinas necesarias no sean de última generación. Ello implica que el diseño (que se hablará más adelante), ha de ser eficiente; es decir, sin cargas excesivas de información ni de aplicaciones multimedia exageradas.

Por otra parte, los periféricos necesarios para que los clientes puedan acceder y usar el sitio Web serán el teclado, ratón, monitor, y, sería deseable una impresora para poder imprimir los pedidos como comprobante para el cliente.

Los dispositivos son los mecanismos que permiten a las personas entenderse con las máquinas. Entre otros dispositivos (tanto de entrada como de salida), podemos citar a continuación los que los clientes usarán de manera más habitual, común (Figura 4):

- Teclado
- Ratón
- Pantalla
- Impresora



Figura 4 – Ejemplos de dispositivos entrada & salida – Los más típicos son la pantalla, ratón, teclado, etcétera.

1.4 LA INTERACCIÓN

La Interacción Persona-Ordenador, es la disciplina que estudia el intercambio de información entre las personas y los ordenadores. Su objetivo es que este intercambio sea más eficiente: minimiza los errores, incrementa la satisfacción.

La investigación en IHO lleva a la estandarización de la usabilidad, su mejora y apoyo empírico. El enfoque científico de la IHO incluye una variedad de herramientas y técnicas que ayudan a desarrollar mejores interfaces de usuario.

Licklider y Clark (1962) elaboraron una lista de **10 problemas que deberían ser resueltos para facilitar la interacción personas-ordenador**. Según ellos, los cinco primeros problemas deberían ser resueltos de manera inmediata, el sexto en un tiempo intermedio y los cuatro últimos, a largo plazo:

1. Compartir el tiempo de uso de los ordenadores entre muchos usuarios.
2. Un sistema de entrada-salida para la comunicación mediante datos simbólicos y gráficos.
3. Un sistema interactivo de proceso de las operaciones en tiempo real.
4. Sistemas para el almacenamiento masivo de información que permitan su rápida recuperación.
5. Sistemas que faciliten la cooperación entre personas en el diseño y programación de grandes sistemas.
6. Reconocimiento por parte de los ordenadores de la voz, de la escritura manual impresa y de la introducción de datos a partir de escritura manual directa.
7. Comprensión del lenguaje natural, sintáctica y semánticamente.
8. Reconocimiento de la voz de varios usuarios por el ordenador.
9. Descubrimiento, desarrollo y simplificación de una teoría de algoritmos.
10. Programación heurística o a través de principios generales.

El tiempo ha demostrado que Licklider y Clark estaban en lo cierto en la mayoría de sus observaciones, sin embargo, actualmente aún no se han conseguido solucionar algunos de los problemas previstos para su resolución a largo plazo.

Hansen [Libro → "User Engineering Principles for Interactive Systems" ; 1971] hace la primera enumeración de principios para el diseño de sistemas interactivos:

1. Conocer al usuario.
2. Minimizar la memorización, sustituyendo la entrada de datos por la selección de **ÍTEMS**, usando nombres en lugar de números, asegurándose un comportamiento predecible y proveyendo acceso rápido a información práctica del sistema.
3. Optimizar las operaciones **mediante la rápida ejecución de operaciones comunes**, la consistencia de la interfaz y organizando y reorganizando la estructura de la información basándose en la observación del uso del sistema.
4. Facilitar buenos mensajes de error, crear diseños que eviten los errores más comunes, haciendo posible deshacer acciones realizadas y garantizar la integridad del sistema en caso de un fallo de software o hardware.

A pesar de la obviedad y antigüedad de estos principios es fácil encontrar en sitios web de comercio electrónico (por ejemplo) códigos inmemorizables para identificar productos, mensajes de errores ininteligibles y, en general, un maltrato constante al usuario.

La interacción es uno de los temas cumbres y más importantes en lo referente a la interacción humana, e iremos viendo más características durante el progreso de esta memoria. No es el único y como se ha comentado en líneas anteriores, **el concepto de**

interacción está ligado a otros tan importantes como lo son la usabilidad y el diseño centrado en el usuario.

De echo, **el hito por excelencia en la interacción humana con los ordenadores es que el usuario interactúe con la aplicación (del tipo que sea) sin que éste sé de cuenta que lo está haciendo. La interacción persona – máquina** recae en gran parte a lo que conocemos por “Diseñador GUI” (concepto que se verá en el siguiente bloque T3), el cual ha de trabajar con dos importantes líneas de objetivo [internet → Universidad de Valladolid; www.infor.uva.es]:

1. presentación de la información proveniente del sistema de información.
2. recoger la información que el usuario quiera transmitir al sistema de información.

La biblioteca online que se pretende, ofrecerá al usuario una amplia variedad de artículos. También ofrecerá la opción de **realizar pedidos**. Una vez se tiene claro que ha de ofrecer el sitio Web, **se puede orientar la interacción (con el usuario)** de una manera u otra para que el usuario se sienta cómodo y por lo tanto, saque el mejor partido y rendimiento al sitio Web.

2. ¿QUÉ ES LA USABILIDAD Y EL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO?

LA USABILIDAD

La usabilidad es un concepto que engloba gran cantidad de información; antes de entrar en materia, es bueno conocer a grandes rasgos lo que supone tener, obtener una aplicación informática (sea una Web, sea un ERP, o sea del tipo que sea) usable. La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) [http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_para_la_Estandarizaci%C3%B3n] ofrece dos definiciones de usabilidad:

- **ISO/IEC 9126**

"La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso" [<http://www.usability.serco.com/trump/resources/standards.htm#9126-1>]. Esta definición hace énfasis en los atributos internos y externos del producto, los cuales contribuyen a su funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende no sólo del producto sino también del usuario. Por ello un producto no es en ningún caso intrínsecamente usable, sólo tendrá la capacidad de ser usado en un contexto particular y por usuarios particulares. La usabilidad no puede ser valorada estudiando un producto de manera aislada (Bevan, 1994).

- **ISO/IEC 9241**

"Usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico" [<http://www.usability.serco.com/trump/resources/standards.htm#9241-11>]. Es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad.

A partir de las definiciones anteriores (de la ISO), **se desprenden los principios básicos en los que se basa la usabilidad:**

- **Facilidad de Aprendizaje:** facilidad con la que nuevos usuarios desarrollan una interacción efectiva con el sistema o producto. Está relacionada con la predicibilidad, sintetización, familiaridad, la generalización de los conocimientos previos y la consistencia.
- **Flexibilidad:** relativa a la variedad de posibilidades con las que el usuario y el sistema pueden intercambiar información. También abarca la posibilidad de diálogo, la multiplicidad de vías para realizar la tarea, similitud con tareas anteriores y la optimización entre el usuario y el sistema.
- **Robustez:** es el nivel de apoyo al usuario que facilita el cumplimiento de sus objetivos. Está relacionada con la capacidad de observación del usuario, de recuperación de información y de ajuste de la tarea al usuario.

El gran avance en la tecnología de los ordenadores ha incrementado la potencia de éstos, a la vez que ha ampliado la banda de comunicación entre las personas y los ordenadores. Aun así, los principios aplicables al proceso de interacción son independientes de la tecnología, puesto que dependen mucho más de un mejor conocimiento de los elementos humanos de dicha interacción que de dicha tecnología [Dix, A. ; Finlay, J. ; Abowd, G. ; Beale R. (1993). *Human-Computer Interaction*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ]. **Es ahora, en este momento, cuando debemos reflexionar sobre cómo realmente se está enfocando la implantación de las nuevas tecnologías y plantearse algunas cuestiones.** D. Norman asegura en cuanto a que el verdadero problema no radica en el énfasis de la propia tecnología, sino en la persona para la cual esta hecho el dispositivo [Norman, D. (1999). *The invisible computer*] mientras el despliegue actual normalmente olvida al usuario final.

Según Nielsen, **la importancia de la usabilidad en el desarrollo de software radica en que se trata de un factor crítico para que el sistema alcance su objetivo** [Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press Professional, Boston, MA.]. Los usuarios deben tener la sensación real de que el sistema les ayudará a realizar sus tareas. Y éste debe hacerlo; de otra forma serán reacios a su utilización.

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

El diseño centrado en el usuario es de vital importancia durante el proceso de desarrollo de ese producto, durante todo el ciclo de construcción del mismo, especialmente en la fase de diseño; conocer también, en este caso, a grandes rasgos de qué se trata no está de más.

- **Cascada:** Es el método más tradicional de diseño utilizado en el desarrollo de aplicaciones informáticas. Consta de fases (análisis, diseño, implementación y mantenimiento) de tal forma que una fase no empieza hasta que ha acabado la anterior.
- **Espiral:** Es un diseño en cascada a pequeña escala y que se va repitiendo, de forma que en la retroalimentación entre los diversos prototipos y el usuario se va produciendo un acercamiento al producto final.
- **W:** Se hace un primer ciclo de análisis, diseño e implementación; obteniéndose un Procopio al que se le aplica un nuevo ciclo con cuya implementación final se obtiene el producto terminado.
- **Estrella:** Está específicamente diseñado para el desarrollo de aplicaciones IHO centradas en el usuario. Cualquier aspecto y fase está sujeto a la evaluación constante por parte del usuario y de los diseñadores; por ello se sitúa en el centro de la estrella y en cada punta cada fase del diseño.

Es fácil darse cuenta de algo: sabremos si un sitio es o no es usable y que está centrado en el usuario cuando los usuarios hayan interactuado con el producto (interpretando que **producto** será un sitio Web o cualquier aplicación informática) y se pueda sacar una evaluación objetiva con resultado positivo de esa interacción. Es por ello que nace la necesidad de **no realizar todo el trabajo sin antes probarlo. Para cubrir dicha necesidad, existen los prototipos.** Los prototipos son partes (o un todo) de la aplicación sin

implementar el 100% de sus funcionalidades; es decir, antes de dar algo por cerrado, antes es conveniente probarlo con personas, preferiblemente, personas que vayan a ser clientes potenciales. Este nuevo concepto, el **prototipado** lo veremos de manera más extensa, dada su importancia, en el próximo bloque de esta memoria.

Una vez tenemos los conceptos anteriores claros, ya se puede empezar a construir cualquier aplicación informática, que en el caso que nos ocupa será un **sitio Web: la biblioteca online**.

LA EMPRESA

El acceso al mundo de Internet para esta empresa que quiere crear la biblioteca online radica en la necesidad de ampliar el negocio, de poder ofrecer sus servicios para todo el mundo, para todo aquel que esté donde esté quiera o desee adquirir algún o algunos de los artículos que se ofrecen. El echo de empezar siempre es difícil, y es importante recordar que esta empresa, nunca antes había tenido contacto con lo que representa Internet, comercialmente hablando. Lo primero de todo es saber que se quiere, que se pretende hacer, que se pretende conseguir, que se desea vender, de qué manera, que otras cosas ofrecer, y como plasmarlo todo en el resultado final: **La biblioteca online**. Esta memoria no pretende tocar temas que no son propios de la materia que se está “tocando”, y por lo tanto, pasaremos directamente al proceso de creación del sitio Web propiamente dicho enfocándolo al tema que nos ocupa: la interacción humana con los ordenadores en entornos web. **El menú principal** (presente en todo momento) **del sitio Web quedará definido de la siguiente manera:**

- **Compañía:** Este elemento del menú es un “link” que nos lleva directamente a la página principal del sitio Web. En ella, podremos ver la presentación de la empresa, así como accesos directos a los artículos que se desean vender con la intención de que usuarios experimentados o usuarios asiduos al sitio Web puedan acceder directamente sin pasos intermedios a los artículos que les interesan.
- **Acerca de... :** Este elemento del menú lleva al usuario a la página informativa del sitio Web. Esta página contiene información sobre la empresa, y persiste el acceso rápido a los productos que ofrece el sitio Web.
- **Venta de artículos:** En esta página del sitio Web, el usuario, cliente, podrá encontrar información acerca de los artículos que puede encontrar y por su puesto, comprar. A primera vista, el usuario podrá informarse de lo que se vende, y de que manera puede realizar sus compras. A parte, se puede ver un acceso al catálogo de productos que se ofertan. En esta página Web, también tendrá, el usuario, la posibilidad de acceso directo a los tres tipos de productos que existen en la biblioteca online, igual que antes.
- **Servicios:** Este apartado del sitio Web ofrece utilidades de contactos y principalmente, la idea de que el usuario se registre para que este quede reflejado en el sistema y la empresa pueda enviarle todas las novedades, regalos, y un largo etcétera en beneficio del cliente potencial que lo desee. En esta página, también, el usuario, podrá acceder directamente a los productos que se ofertan sin pasos previos y de manera directa, fácil y cómoda.

- **Mapa de la Web:** El mapa del Web sirve para situar al usuario en el global del sitio Web. Para aquellas personas que necesiten saber donde se han metido, y de que manera pueden acceder a los sitios que realmente desean. El sitio Web se ha creado con la intención de que la situación que se acaba de describir, no ocurra nunca, pero no está de más cubrir esta necesidad para usuarios noveles, inexpertos que no sepan moverse con relativa facilidad por la Web, Internet en general.

La **figura 5** muestra la apariencia de la página principal. Los elementos que integran la página principal son diversos y es útil conocerlos un poco más en profundidad y la razón de porqué se han elegido tales elementos y no otros.



Figura 5 – Página principal – aspecto de la página principal del sitio Web

El menú horizontal de la **figura 6** siempre será visible para los usuarios, se presenta en la parte superior para dar referencia y orden a éstos. Ayuda a que el usuario tenga un punto de referencia a las secciones más importantes del sitio Web.



Figura 6 – Menú principal – aspecto del menú principal del sitio Web

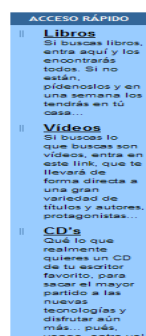


Figura 7 – Acceso Rápido – aspecto del menú de acceso rápido en la página principal del sitio Web

La **figura 7** nos muestra un menú vertical ubicado en la parte lateral izquierda de la pantalla. No todos los usuarios serán nuevos, es decir, el sitio Web tendrá usuarios expertos, es decir, aquellos que ya han realizado alguna compra o que ya hayan visitado con anterioridad el sitio Web. Los libros, los videos y los CD's son los artículos que se han de vender en esta biblioteca online, y facilitar el acceso rápido a éstos, será útil y beneficioso para la empresa.

La **figura 8** nos muestra un menú inferior que al igual que su homólogo superior será visible en todas las páginas del sitio Web, sirve de referencia al usuario en caso de que le desaparezca el menú superior y llegue al final de la página por error o por necesidad, con el consecuente beneficio de no perder tiempo en buscar el menú superior y así poder realizar las mismas funciones. Al mismo tiempo, este menú contiene información de contacto con el WEBMASTER y de COPYRIGHT.

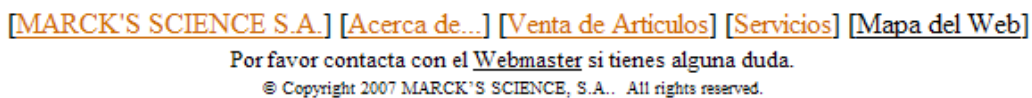


Figura 8 – Menú inferior – aspecto del menú inferior en la página principal del sitio Web

En lo referente al diseño centrado en el usuario, la empresa MARK'S SCIENCE, opta por el método en estrella. Es el método más usado y útil para todas aquellas aplicaciones, proyectos relacionados con la interacción humana con los ordenadores, y el equipo lo sabe.

La idea es que el usuario participe en el proceso de creación del sitio Web, y el método en estrella es el óptimo para conseguirlo. No se sigue un plan secuencial de tareas ni desarrollo, y el equipo informático (incluyendo diseñadores gráficos, etcétera) puedan interaccionar proceso a proceso con posibles usuarios de la aplicación que estén desarrollando. El equipo de la empresa lo sabe y es un punto a su favor contar con ello y aplicarlo.

Dentro del método en estrella, una de los elementos que la integran, como base del mismo, es el prototipado. El seguimiento continuo en cada uno de los procesos que se vayan elaborando, hace que el resultado de cada uno de esos procesos tengan un tanto por ciento elevado de éxito. Es más laborioso, pero los errores se encuentran más rápidamente con lo cual, no se pierde tiempo y recursos en tener que volver a pasos anteriores. En el siguiente bloque de esta memoria se verá con más detenimiento la importancia del prototipado.

No hace falta ni que decir que existen miles de alternativas para **la estructura de un sitio Web**, al igual que de diseños. Con sus **pros y sus contras**, este ha sido el elegido por la empresa (**Tabla II**).

PROS	CONTRAS
Facilidad de uso	Diseño anticuado
Simplicidad del diseño	Falta de animaciones simples
Carga rápida del sitio Web	Poco atractivo al usuario
Facilidad de aprendizaje	No accesible a personas discapacitadas
Estructura clara y simple	
Menús superiores e inferiores	
Secciones bien diferenciadas	
Accesos bien definidos	

Tabla II – Pros & Contras – puntos a favor y en contra del sitio Web

2.1 LA FILOSOFÍA DEL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

La filosofía del diseño centrado en el usuario no es única y no tiene por que ser, la que se elija, la mejor. La manera de enfocar los proyectos de toda índole y en concreto los del tipo que estamos tratando en esta memoria, suelen variar según a quién va dirigido; es decir, a qué tipos de personas se dirige el producto que se quiere vender. Las personas tienen, como ya hemos visto en el bloque anterior, muchos perfiles, y entender esas características es bastante complicado, por no decir imposible. Según el autor Jeffrey Rubin, existen tres principios de la filosofía [Jeffrey Rubin. 1994, Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests (Paperback)] al respecto de la interacción humana con los ordenadores:

- a) **Un enfoque desde el inicio** hacia los usuarios y las tareas que han de realizar con el producto, recogiendo datos de manera estructurada, sistemática y objetiva
- b) **Medición empírica de la utilización real.** El énfasis se centra en la realización de tests de facilidad de uso desde el inicio del diseño basados en prototipos tempranos del producto.
- c) **Diseño iterativo,** mediante la repetición cíclica de fases de diseño, modificación de parámetros y tests de usabilidad del producto, desde el primer momento, realizando ciclos hasta que el resultado sea completamente satisfactorio.

Esta filosofía involucra a toda la compañía y es interdisciplinaria por naturaleza. El producto debe ser, a parte de usable, atractivo. En el punto intermedio, como en casi todas las cosas en la vida, está la virtud; metafóricamente hablando, lo que se pretende es no conseguir tanto de un aspecto y tan poco de otro; **se busca el equilibrio.** Además, el producto debe responder a una necesidad del mercado, debe de tener un coste lo más bajo posible, pero sin llegar a ser “cutres” (si se me permite la expresión), para poder ofrecer una cierta calidad, la cual debería ser lo más alta posible.

Lo anterior es difícil de controlar, de realizar. Si se intenta seguir esas pautas, suelen aparecer algunos problemas, de los cuales destacamos los siguientes:

La recogida de datos objetivos y contrastados, procurando que la opinión del equipo que realiza el proyecto no nuble las ideas, necesidades del proyecto real. Es decir, los programadores, diseñadores, han de ponerse en la piel del usuario, y no pensar en usuarios con las mismas habilidades que éstos expertos.

Las impresiones un tanto divagantes y subjetivas de los usuarios cuando se les pide una opinión o valoración sobre el producto, sea en prototipos o sea en versiones finales e incluso en fases previas al diseño del producto en sí.

LA EMPRESA

La filosofía empleada en el diseño del sitio Web de la empresa, se basa en los conceptos citados en los párrafos anteriores. La filosofía no es una ciencia exacta, y varía según unos criterios como las necesidades, las herramientas de las que se disponen, los objetivos y un largo etcétera de factores que hacen que un proyecto se enfoque de una manera u otra.

En este caso, la filosofía se centra en saber escuchar y mantener una relación estrecha entre el equipo informático y los futuros clientes. Para poder mantener esta relación, es imprescindible mantener un feedback continuo y elaborado. El prototipado es una de las herramientas más adecuadas para cubrir esta estrategia.

Antes de ponerse a programar, crear, es necesario un plan de trabajo, una estructura a la que se llega después de un análisis exhaustivo y abierto a cambios. La **figura 9** nos muestra la estructura, organización del sitio Web. A parte de ser la guía a seguir por el equipo de diseñadores, programadores, y, en general, todas las personas que participan en el desarrollo del sitio, también servirá como ayuda al usuario cuándo éste se encuentre perdido, para saber donde se encuentra, donde puede ir, etcétera.

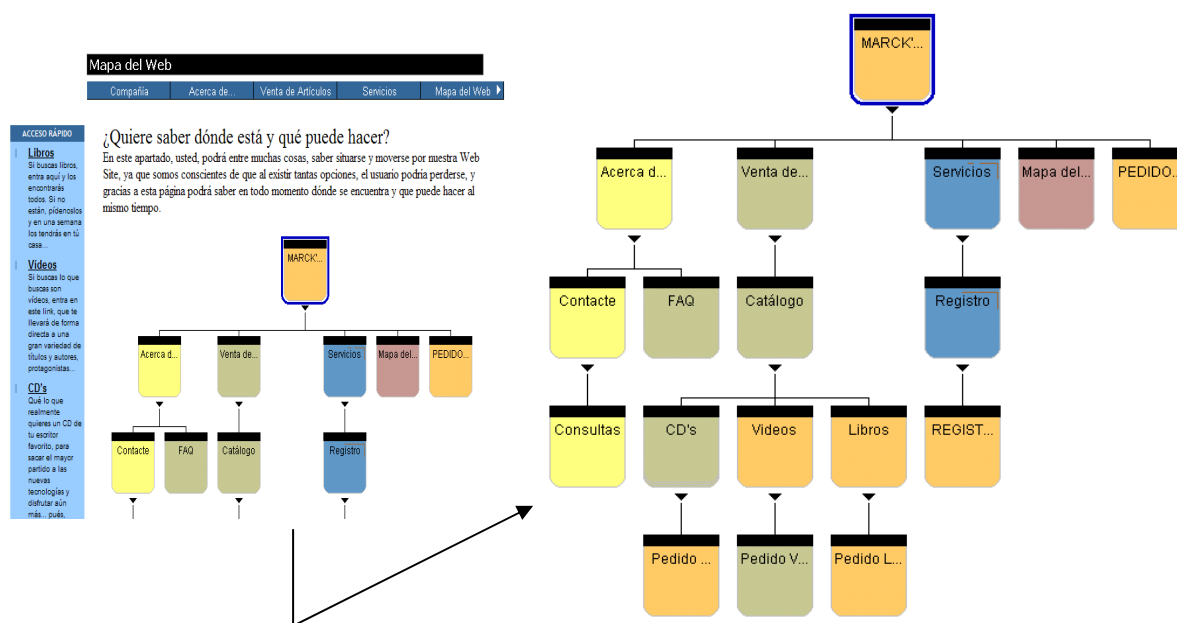


Figura 9 – Estructura – estructura y organización del sitio Web

2.2 PROCESO DE DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

Para asegurar empíricamente que un sitio cumple con los niveles de usabilidad requeridos, el diseñador necesita de una metodología, de técnicas y procedimientos ideados para tal fin.

En este trabajo proponemos la aplicación del marco metodológico conocido como **Diseño Centrado en el Usuario o User-Centered Design** (Norman, Draper; 1986) adaptándolo a las características propias del desarrollo de **aplicaciones web**.

El **Diseño Web Centrado en el Usuario** se caracteriza por asumir que **todo el proceso de diseño y desarrollo del sitio web debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos**. Centrar el diseño en sus usuarios (en oposición a centrarlo en las posibilidades tecnológicas o en nosotros mismos como diseñadores) implica involucrar desde el comienzo a los usuarios en el proceso de desarrollo del sitio; conocer cómo son, qué necesitan, para qué usan el sitio; testar el sitio con los propios usuarios; investigar cómo

reaccionan ante el diseño, cómo es su experiencia de uso; e innovar siempre con el objetivo claro de mejorar la experiencia del usuario.

El proceso de Diseño Web Centrado en el Usuario propuesto en este trabajo se divide en varias fases o etapas (figura 10), algunas de las cuales tienen carácter iterativo.

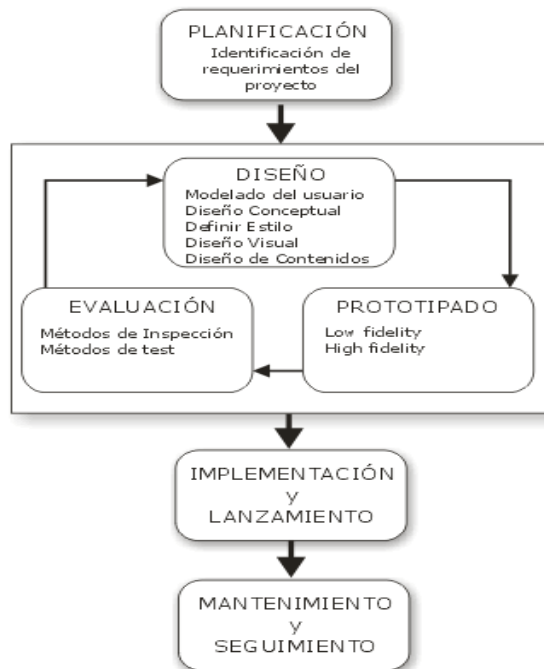


Figura 10 – Etapas – fases en la construcción del sitio Web

Como indica el esquema, las fases de "diseño", "prototipado" y "evaluación" son cíclicas e iterativas. Esto quiere decir que todo lo que se diseñe debe ser constantemente evaluado a través de su prototipado, para así poder corregir errores de usabilidad desde los primeros momentos del desarrollo. **Evaluar el sitio web únicamente una vez finalizado su desarrollo** haría mucho más costosa la reparación de errores de usabilidad, ya que siempre es más económico reconducir un diseño que rediseñar completamente el sitio.

Otros autores y recopilaciones de información en general, apuestan por 5 fases que se desarrollan a lo largo del proceso de diseño del interfaz de usuario [Basado en el flujograma de Usability Professionals Association, "Designing the User Experience"].

Fase de Análisis (Figura 11)



Figura 11 – Fase Análisis – elementos de la fase de análisis

- Reuniones con responsables para establecer una visión clara del site a diseñar
- Inclusión de tareas relativas a usabilidad en el plan del proyecto
- Reunir un equipo multidisciplinario para asegurar un conocimiento global
- Establecer objetivos de usabilidad
- Organizar estudios de campo
- Búsqueda de productos competitivos
- Crear perfiles de usuario
- Desarrollar un análisis de tareas
- Describir y documentar los escenarios de usuario
- Describir y documentar los requerimientos de operativa de usuario

Fase de Diseño (Figura 12)

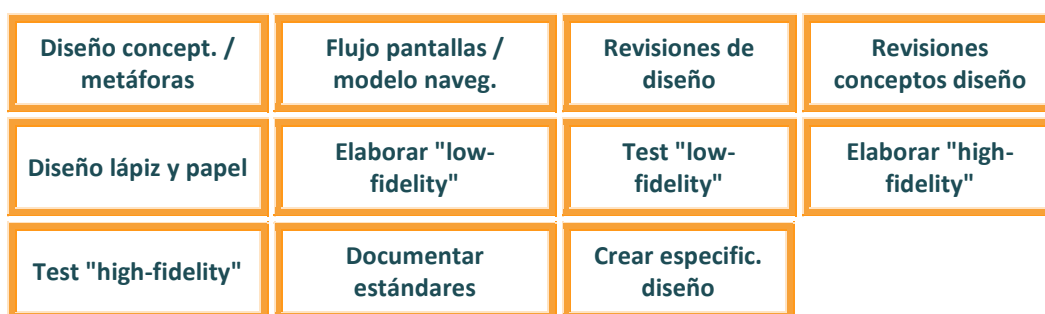


Figura 12 – Fase Diseño– elementos de la fase de diseño

- Brainstorming (Anexo I): diseño de conceptos y metáforas
- Desarrollo del flujo de pantallas y el modelo de navegación
- Realizar revisiones de conceptos de diseño
- Diseño con papel y lápiz
- Elaborar prototipos "low-fidelity"
- Organizar tests de usabilidad sobre los prototipos "low-fidelity"
- Elaborar prototipos detallados "high-fidelity"
- Organizar tests de usabilidad sobre los prototipos "high-fidelity"
- Documentación de estándares y directrices
- Elaboración de una especificación de diseño

Fase de Implementación (Figura 13)



Figura 13 – Fase Implementación – elementos de la fase de implementación

- Realización de evaluaciones heurísticas en curso
- Trabajar al lado de los responsables finales de la entrega según se va implementando el diseño
- Organizar tests de usabilidad inmediatamente a las entregas

Fase de Desarrollo (Figura 14)

Figura 14 – Fase Desarrollo – elementos de la fase de desarrollo

- Realizar encuestas para obtener feedback de los usuarios
- Organizar estudios de campo para obtener información de cómo se está usando
- Comprobar objetivos mediante tests de usabilidad

Entregables

Con frecuencia, los **estudios para la usabilidad** de proyectos, tanto en análisis y desarrollo como en producción, suelen culminar con la elaboración y presentación de un documento final de "**agujeros de usabilidad detectados**" y medidas paliativas propuestas.

Pudiendo bastar para situaciones de apremio, en proyectos de poco calado o para resolver **análisis de usabilidad de cliente interno**, sin embargo es absolutamente recomendable seguir una metodología formal de Productos de Reporte o **Entregables**, para cada fase del proyecto por varias razones:

- Porque trabajar con una Metodología establece un procedimiento formal de trabajo que garantiza orden evitando improvisaciones e indefiniciones, y avala nuestro trabajo ante la organización.
- Porque se recoge, para cada fase del proyecto, **la información "ad hoc" y conclusiones** para la misma, documentándola de forma apropiada.
- Porque se establecen claramente **hitos con sus consiguientes documentos asociados**, lo que ayuda a estructurar el proyecto, establecer compromisos y plazos, y garantizar, indirectamente, el éxito del proyecto entero.
- Porque permite **documentar los pasos seguidos a lo largo de todo el proyecto**, permitiendo repetir el proceso en el futuro de la misma forma o mejorando situaciones problemáticas.

LA EMPRESA

Aunque el conjunto de **entregables del proyecto** dependerá de como se estructure éste y de la Metodología de Análisis y Diseño de la Usabilidad, damos a continuación un ejemplo de lo que podrían ser los Entregables de una metodología bien diseñada para la empresa **MARK'S SCIENCE**:

- Presentación de Lanzamiento del Proyecto.
- Organización Funcional del Proyecto (identificación de responsables, dependencias y flujos de decisiones en el marco del Proyecto)... *[Fase de Análisis]*.
- Plan de Obtención de Información y Datos... *(Técnicas de Sondeo)*... *[Fase de Análisis]*.
- Especificación Funcional... *[Fase de Análisis]*.
- Documento de Compromiso para el Diseño Gráfico... *(Técnicas de Sondeo)* *[Fase de Análisis]*.

- Estructura del Interfaz de Usuario... *(Técnicas de Sondeo)* [Fase de Análisis].
- Identificación de Estándares... *(Técnicas de Sondeo)* [Fase de Análisis].
- Establecimiento de Estándares Específicos... *(Técnicas de Sondeo)* [Fase de Análisis].
- Modularización del Proyecto... *(Técnicas de Sondeo)* [Fase de Análisis].
- Requerimientos de los Módulos del Proyecto... *(Técnicas de Sondeo)* [Fase de Análisis].
- Flujo de Pantallas, Funciones y Campos... *(Técnicas de Sondeo)* [Fases de Análisis / Diseño].
- Documentos de Detalle de Datos Obtenidos... *(Técnicas de Sondeo)* [Fases de Análisis / Diseño].
- Diseño y Elaboración de Prototipos... *(Técnicas Auxiliares)* [Fase de Diseño].
- Iteraciones de Diseño Gráfico... [Fases de Diseño / Implementación / Desarrollo].
- Actas de Reuniones de Especificación de Desarrollo... [Fases de Diseño / Implementación / Desarrollo].
- Informe del Test de Simulación... *(Técnicas de Testing de Usabilidad)* [Fases de Diseño / Implementación / Desarrollo].
- Informe de la Revisión de Experto... *(Técnicas de Inspección de Usabilidad)* [Fases de Diseño / Implementación / Desarrollo].
- Informes del Test de Usabilidad... *(Técnicas de Testing de Usabilidad)* [Fases de Diseño / Implementación / Desarrollo].
- Documento de Seguimiento de Modificaciones del Diseño... [Fases de Diseño / Implementación / Desarrollo].
- Informe del Test Final de Usabilidad... *(Técnicas de Testing)* [Fase de Desarrollo].
- Plan de Revisiones y Mejoras... *(Técnicas de Testing)*.
- Evaluación Post-Producción... *(Técnicas de Testing)*.
- Evaluación de la Localización... *(Técnicas de Testing)*.
- Especificaciones de Traducción del Interfaz... *(Técnicas de Sondeo)*.

2.3 LA USABILIDAD EN LA WEB

La usabilidad en la Web, y únicamente en la Web, dejando de lado el concepto general de usabilidad,

La web es un entorno en el que el poder está en manos de los usuarios: El usuario, que es quien hace clic en el ratón, es quien toma todas las decisiones. Y como resultado de las enormes posibilidades que ofrece y de su facilidad de ir de unos sitios a otros -es tan fácil ir a cualquier otra parte, que la competencia de todo el mundo está a un solo clic [Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity* . New Riders Publishing, Indianápolis] **los usuarios de Internet exhiben una impaciencia y una insistencia enormes para recibir satisfacción inmediata.** Si no se imaginan cómo usar un sitio web en un máximo de uno o dos minutos terminan por pensar que no merece la pena perder el tiempo... y se van.

Los visitantes del centro excursionista, por poner un ejemplo, son personas preocupadas por el montañismo, los entornos naturales y temas relacionados. Cuando acceden a "su" sitio web lo que menos les importa es cómo funciona el sitio; desean conocer cuales son las próximas excursiones, cuál es la mejor ruta para subir a una determinada cima, el lugar y las fecha de una determinada exposición fotográfica sobre una expedición al Everest o donde

encontrar información sobre alimentación naturista. **La usabilidad del sitio es determinante, pues si la interfaz pasa desapercibida les proporcionara la confianza suficiente para que, sin darse cuenta, se convierta una herramienta tan de uso tan común como lo es su mochila o los mapas cartográficos.**

J. NIELSEN en uno de sus Alertboxes, que quincenalmente publica en Internet, **destaca que el porcentaje medio de éxito del usuario en sitios de comercio electrónico alcanzan solamente al 56%, y la mayoría de los sitios sólo cumplen con una tercera parte de las guías de usabilidad documentadas** [Nielsen, J. (2001). *Did Poor Usability Kill E-Commerce?*. August, 2001 Jakob Nielsen's Alertbox. Disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20010819.html>].

Los profesionales de la usabilidad de IBM argumentan que "aunque no suele pensarse en ellos de la siguiente forma, vuestros clientes y socios de negocio son usuarios de vuestros productos, servicios, sistemas y sitios Web. De hecho, son vuestros usuarios internos. ¡Si vuestros usuarios no entienden cómo usar algo, simplemente no lo usaran!. ¡Y si no lo usan, perdéis!. Si alguna parte de vuestro negocio les hace la vida difícil, debéis creer que difícilmente realizarán negocios con vosotros. ¡En el entorno de negocio actual, **un problema de usabilidad es un problema de negocio!**" [IBM-Easy of Use web Site. *A business problem-a business opportunity*. Disponible en: http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/Publish/2025]

Somos conscientes de que la web se está convirtiendo en un elemento clave tanto en el desarrollo de las empresas como de las instituciones, ofreciendo todas ellas información y una amplia gama de servicios a través de la misma.

En enero de 2000 se estimaba el número de usuarios de Internet en unos 10 millones en todo el mundo, a finales del mismo año de unos 25 millones y de unos 100 millones era la estimación a finales del año 2002. Internet, como se ve, es un medio que se extiende rápidamente y a un ritmo imparable proporcionando cada vez más posibilidades y servicios a sus usuarios.

A pesar de estos datos, el informe de enero del 2003 de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación, AIMC, constata que la penetración del uso de Internet en España es aún bastante reducida, llegando tan sólo a un 22,6% del total de españoles [AIMC (2003). *Navegantes en la Red. Quinta encuesta AIMC a usuarios de Internet*. Enero 2003], lo que demuestra que el uso de Internet, por extraño que parezca, sigue sin llegar todavía a la mayoría de la población y sin ser indispensable para un extensa parte de la misma. El número de usuarios potenciales es aún muy grande y conseguir convertir a este sector de población en "internautas" y/o futuros clientes online dependerá directamente de su facilidad de uso, es decir, de su usabilidad.

Esta usabilidad tiene el fin, **el objetivo final que consiste en pocas palabras, que el usuario vuelva en un futuro**. Para ello, las funcionalidades, diseño, y todos los factores y elementos que integran un sitio Web (extensible a todos los diferentes tipos de programas), sean fáciles de usar, y, por su puesto, atractivos para los posibles clientes.

El éxito o fracaso de un sitio Web, refiriéndonos a la Web y orientado hacia y para el usuario, se basa en 3 factores:

- **Eficacia** → se da cuando el usuario logra lo que quiere.
- **Eficiencia** → cuando logra la eficacia rápidamente.
- **Satisfacción** → cuando ha navegado por el sitio con éxito.

La usabilidad asume cada día una parte mucho más importante de la economía de Internet. En el entorno tradicional de los productos físicos los usuarios **no pueden experimentar la usabilidad hasta que lo pagan y lo adquieren**. La web invierte la imagen: ahora, los usuarios experimentan la usabilidad de un sitio antes de que se hayan comprometido a usarlo y, por supuesto, antes de que hayan pagado nada por ello.

Resumiendo, en el diseño de productos software, los usuarios pagan de antemano y experimentan la usabilidad después, una vez tienen el software instalado en sus ordenadores mientras que en la web primero experimentan la usabilidad (acceden a la página principal y navegan con el propósito de satisfacer sus objetivos personales) y después, si han quedado satisfechos, pagan [Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. New Riders Publishing, Indianapolis].

Problemas de usabilidad en la web

Tras ver algunas de las principales características relacionadas con la usabilidad, el paradigma web nos plantea de forma genérica algunos problemas como los siguientes relacionados con:

- **La percepción:** Un mismo estímulo puede conducir a interpretaciones sumamente diversas. Cuando, por ejemplo, un conjunto de páginas está diseñado de acorde a cómo la información está físicamente almacenada en vez de cómo ésta debe ser presentada para su comprensión plantea un tipo de problema relacionado con este estímulo perceptivo. Como también lo plantean el icono estándar de la carpeta, inadecuado para los países en donde los documentos se almacenan tradicionalmente en las cajas de cartón [Marcus, A. (1996). *Icon and symbol design issues for graphical user interfaces*. In [GAL96]] o la diferente interpretación del color rojo, que representa peligro en América pero la felicidad en China.
- **La memoria:** Cuando se desorienta al navegante motivando preguntas como ¿dónde estoy ahora?, ¿cómo he llegado aquí?, ¿qué debo hacer para...? o cuando los usuarios tienen que recordar un elevado número de ítems.
- **La tecnología:** Cada vez con más frecuencia la información que las webs muestran provienen de datos almacenados en bases de datos, conllevando inconvenientes de usabilidad derivados de una falta de concordancia entre la información mostrada con los datos reales almacenados en la base de datos. La lentitud de las descargas, los enlaces no actualizados o las descargas que el usuario "no controla" son otros de los problemas relacionados con la parte tecnológica de la web [Brink, T.; Gergle, D.; Wood, S.D. (2002). *Design web sites that work: Usability for the Web*. Morgan-Kaufmann.].

- **La internacionalización:** Entender al usuario, como ya hemos visto, es un factor clave relacionado con la usabilidad que no podremos resolver sin considerar su bagaje (background) cultural. Esto sugiere que necesitamos desarrollar modelos culturales que pueden ser modelados de varias formas [Hoft, N. (1996). *Developing a cultural model*. In [GAL96]] - [Mahemoff, M.J.; Johnston, L.J. (1998). *Software Internationalisation: Implications for Requirements Engineering*. Proc. Of the third Australian Workshop on Requirements Engineering, Deakin University, Geelong].

Tenemos, por una parte, los **factores "abiertos" que son características tangibles, obvias de una cultura**, tales como calendarios, unidades de la medida o juegos de caracteres, y, ciertamente, algunos de estos factores incorporan "rastros de la historia cultural", sin embargo, los factores abiertos por sí mismo tienden a no ofrecer penetraciones culturales profundas (son las convenciones diarias bajo las que una sociedad funciona y debe ser apoyada en software).

Mientras que por otra tenemos los **factores "ocultos", que son aquellos aspectos complejos y "vagamente definidos" de una sociedad**, fácilmente malentendidos por los forasteros y, a veces, tan sutiles que pueden pasar inadvertidos. El estilo de la comunicación (verbal y no-verbal), los significados de símbolos o las técnicas para resolver conflictos son ejemplos de factores culturales ocultos.

LA EMPRESA

El equipo que desarrolla el sitio Web de MARK'S SCIENCE quiere cumplir en lo referente al **diseño**, los siguientes aspectos:

- **Visibilidad:** minimizar el esfuerzo del posible cliente a la hora de explorar cada una de las páginas. Intentar que toda la información de cada una de esas páginas que conforman el sitio Web, se pueda mostrar en un simple vistazo. De todas formas, como es algo poco probable, es necesario contar con que el usuario sepa usar las barras de desplazamiento para poder acceder a toda la información que se disponga en un momento dado. Aún así, aunque en una de esas páginas Web necesite mostrar más información de la que una pantalla pueda contener, se ha de intentar, y así se hará, mostrar la información más relevante como menús, accesos directos, secciones, titulares, etcétera en la pantalla una vez la página esté cargada y visible en la pantalla de estos posibles clientes.
- **Permisos:** las ventanas han de poder ser desplazadas, minimizadas, maximizadas y cerradas de manera directa y no sólo por el menú de turno del explorador que sea. Los botones han de permitir ser presionados (usados), al igual que los menús y por supuesto, las secciones de cada página que conforman el sitio Web de la biblioteca online. Finalmente, añadir que los formularios que hay en el sitio Web han de invitar a ser rellenados con información introducida por el usuario.
- **Restricciones:** estas son obvias; por ejemplo, presionar un botón o mover la barra de desplazamiento tanto horizontal como vertical, normalmente se hace con el ratón, pero también se puede hacer con los cursores del teclado en el caso de páginas Web y otros. Otra restricción podría ser el área de trabajo, resolución de la pantalla, y un

largo etcétera. Aún así, la herramienta principal para moverse es el ratón, dejando de banda iconos que por experiencia del equipo responsable del proyecto, puede que quede muy atractivo en lo referente a diseño, pero a veces, puede confundir al usuario. Por ello, es preferible el texto que es entendible por todo el mundo. Otra opción desestimada es el uso de los llamados “ComboBox” ya que de la misma manera que en el anterior caso, éstos suelen ser incomprensibles para usuarios inexpertos, que al fin y al cabo serán la gran mayoría de los usuarios que darán uso del sitio Web. La idea es ponérselo fácil y no barreras, aunque puede que el uso de según que opciones sea lo más acertado; estamos otra vez con el concepto de buscar el equilibrio.

- **Retroalimentación:** El sitio Web usa el formato GUI que es el más común y conocido para la mayoría de usuarios y por lo tanto será más fácil adaptarse funcionalmente hablando. Casi todas las opciones han de incorporar una breve descripción explicativa, como por ejemplo los accesos rápidos o de contenidos, y, también nombres explicativos que no dejen volar la imaginación y centrar al usuario de la Web en lo que realmente se ofrece, sin dilaciones ni nada parecido. Además, cada página Web que conforma el sitio Web, consta de un seguido de explicaciones breves, pero no incompletas, dando una visión al posible cliente de lo que puede hacer en el lugar donde se encuentra, El beneficio de esta estrategia es obvia: la sensación de estar perdido desaparece, el usuario sabe lo que puede hacer en todo momento, y eso es uno de los puntos fuertes y más importantes a tener en cuenta. **A parte de lo anterior, existen otras maneras de ayudar al usuario para que la sensación de estar perdido en un cierto volumen de información sea mínima: por ejemplo, dentro del menú principal, presente en todas las páginas Web del sitio Web, meter un acceso a la página de ayuda. Todo ello hace que el usuario sienta que tiene el control con la consiguiente sensación de libertad por su parte.** Quizá el punto menos fuerte del equipo de proyecto es la **gestión de errores** del sitio Web.
- **Correspondencias:** toda acción provoca una reacción; es decir, si el usuario hace clic sobre un enlace, automáticamente la pantalla cambiará su aspecto. Si está rellenando un formulario de registro o de pedido, o del tipo que sea, y está en una de las cajas de texto de ese formulario y pulsa la tecla TAB (del teclado obviamente), pasará a la siguiente caja de texto, o, si era la última caja de texto, pasará al primer botón. O lo mismo si se hace con el ratón. Otros ejemplos podrían ser las barras de desplazamiento, y muchos otros más.

En resumen, el modelo conceptual que el usuario se creará al verlo, al interactuar con el sitio Web, será fácil, con poco aprendizaje considerando los puntos anteriores. Se busca un sitio Web intuitivo y con secciones muy diferenciadas y otras correlativas y lógicas.

En lo referente al **diseño gráfico**, se puede destacar una serie de elementos que hacen que el sitio Web sea o no sea usable.

- **Agrupamiento:** Sólo viendo la página principal (vista en anteriormente), el usuario puede hacerse el siguiente modelo conceptual: se diferencian tres partes. La superior compuesta por un título de la página activa y un menú de opciones (las principales del sitio Web), a la izquierda aparece, según la página en la que se encuentre el usuario (es decir, no en todas), un cuadro que puede ser un menú de accesos directos o bien

un menú de contenidos del sitio Web y justamente encima las opciones propias de cada página, identificada con el nombre de “Secciones”. Finalmente, la parte central, es el cuerpo de la página Web, la que contiene y presenta la información útil al usuario. También podemos contar con la parte inferior que tiene las mismas funciones que la de arriba.

- **Visibilidad:** Completando la información del anterior punto, sólo añadir que todas las opciones principales propias de cada página y de referencia en todo el sitio Web, son visibles. Para llegar a un lugar concreto, se han de seguir unos pasos, pero si el usuario es experto puede llegar al mismo lugar que el inexperto con algunos pasos menos.
- **Consistencia:** Se busca una consistencia excelente, haciendo que casi todas las pantallas que el usuario se va encontrando, sigan un mismo patrón o estructura muy fácil de seguir. Quizá, como se ha dicho anteriormente, el tratamiento de errores no sea el punto fuerte del equipo y justamente por aquí flaquea la consistencia del sitio Web, asumible por otro lado, gracias a las características de consistencia que se han de pretender.
- **Economía:** Se busca un sitio Web despejado sin exceso de información. En el caso de una biblioteca online se requiere cierto grado de volumen de texto y por lo tanto el texto que ha de haber se ha de asumir y entender. Un cliente de una biblioteca, puede que vaya directamente a lo que necesita, pero una gran parte de los clientes busca el máximo de información del artículo o artículos que le llaman la atención para poder tomar una decisión. No se abusará ni del color ni de las imágenes con el fin de no cansar al usuario, ni molestarle.
- **Color como suplemento:** El color es un elemento indispensable para resaltar la información más relevante. En el sitio Web de MARK’S SCIENCE, se usa el color principalmente para diferenciar las tres partes en las que se compone casi todas las páginas del sitio Web, y los hipertextos para resaltar información muy importante. El color de fondo del sitio es el blanco, por su neutralidad sobriedad y de fácil combinación con todos los demás colores.
- **Reducción del desorden:** El sitio Web sigue su estructura, un criterio que lo sigue en casi todas las páginas del sitio. Todo es fácil de ver, acceder, con una interfaz coherente, intuitiva. Por ello no es necesario reducir lo que ya es de por sí reducido; en cualquier caso siempre se está a tiempo de hacerlo, dependiendo de los resultados que den las evaluaciones del sitio Web.

Finalmente y como síntesis de todo lo anterior comentar que **se tiene que huir de la complejidad por ganar en diseño, y, que el usuario alcance cierto grado de eficacia, eficiencia y satisfacción.**

2.4 EVALUACIÓN Y MÉTODOS DE USABILIDAD

La evaluación de la usabilidad - la etapa más importante en el proceso de Diseño Centrado en el Usuario - se puede realizar a través de varios métodos o técnicas y sobre diferentes representaciones del sitio (prototipos en papel, prototipos software, sitio web implementado...).

Existe una gran diversidad de métodos para evaluación de usabilidad, aunque en el presente trabajo únicamente se describirán aquellos que creemos de más utilidad y aplicabilidad real en el contexto del desarrollo de aplicaciones web.

A) Método por inspección: evaluación heurística

Los métodos de inspección de la usabilidad de un sitio web son aquellos realizados por el experto en usabilidad, y que se basan en el recorrido y análisis del sitio identificando errores y problemas de diseño.

La Evaluación Heurística es un tipo de método de inspección, que tiene como ventaja la facilidad y rapidez con la que se puede llevar a cabo.

Este tipo de evaluación normalmente la lleva a cabo un grupo reducido de evaluadores que, en base a su propia experiencia, fundamentándose en reconocidos principios de usabilidad (heurísticos), y apoyándose en guías elaboradas para tal fin, evalúan de forma independiente el sitio web, contrastando finalmente los resultados con el resto de evaluadores.

Diversos autores han propuesto diferentes conjuntos de heurísticos o principios de usabilidad a través de los cuales evaluar la usabilidad. Nielsen (1994) propone los siguientes:

- **Visibilidad del estado del sistema:** El sistema (o sitio web) siempre debe informar al usuario acerca de lo que está sucediendo. Por ejemplo, cuando en una interfaz tipo *webmail* se adjuntan ficheros a un mensaje, el sistema debe informar del hecho mostrando un mensaje de espera.
- **Lenguaje común entre sistema y usuario:** El sistema debe hablar el lenguaje del usuario, huyendo de tecnicismos incomprensibles o mensajes crípticos.
- **Libertad y control por parte del usuario:** El usuario debe tener el control del sistema, no se puede limitar su actuación. Se debe ofrecer siempre al usuario una forma de "salida de emergencia", como por ejemplo la representada por la opción para "saltar" animaciones de introducción (normalmente Flash).
- **Consistencia y estándares:** La consistencia se refiere a, por ejemplo, no utilizar dos rótulos distintos para referirse a un mismo contenido, o no usar estilos diferentes dentro de un mismo sitio. Además el sitio web debe seguir estándares o convenciones de diseño ampliamente aceptados. Cuanto más se parezca un diseño y su funcionamiento al resto de sitios web, más familiar y fácil de usar resultará para el usuario.
- **Prevención de errores:** Mejor que un buen mensaje de error es un diseño que prevenga que ocurra el error.
- **Es mejor reconocer que recordar:** Este principio hace mención a la visibilidad de las diferentes opciones, enlaces y objetos. El usuario no tiene por qué recordar dónde se encontraba cierta información, o cómo se llegaba a determinada página.

- **Flexibilidad y eficiencia de uso:** El sitio debe ser fácil de usar para usuarios novatos, pero también proporcionar atajos o aceleradores para usuarios avanzados.
- **Diseño minimalista:** Cualquier tipo de información que no sea relevante para el usuario y que sobrecargue la interfaz debe ser eliminada.
- **Permitir al usuario solucionar el error:** Por ejemplo, cuando un usuario introduce una consulta en un buscador y no obtiene ningún resultado, se debe informar al usuario sobre cómo solucionar el problema, por ejemplo con mensajes del tipo "introduzca algún sinónimo" o "quiso Ud. decir...". Además no se debe borrar el contenido de la caja de búsqueda para que el usuario pueda rehacer la consulta.
- **Ayuda y Documentación:** Siempre es mejor que un sitio web se pueda utilizar sin necesidad de ayuda o documentación, aunque en sitios web extensos o en procesos de interacción complejos (como el rellenado de un formulario), se debe proporcionar información de ayuda al usuario.

Hassan Montero y Martín Fernández (2003) proponen el siguiente modelo de evaluación heurística:

- **Aspectos generales:** Objetivos, look & feel, coherencia y nivel de actualización de contenidos.
- **Identidad e Información:** Identidad del sitio e información proporcionada sobre el proveedor y la autoría de los contenidos.
- **Lenguaje y redacción:** Calidad de los contenidos textuales.
- **Rotulado:** Significación y familiaridad del rotulado de los contenidos.
- **Estructura y Navegación:** Idoneidad de la arquitectura de información y navegación del sitio.
- **Lay-out de la página:** Distribución y aspecto de los elementos de navegación e información en la interfaz.
- **Búsqueda:** Buscador interno del sitio.
- **Elementos multimedia:** Grado de adecuación de los contenidos multimedia al medio web.
- **Ayuda:** Documentación y ayuda contextual ofrecida al usuario para la navegación.
- **Accesibilidad:** Cumplimiento de directrices de accesibilidad.
- **Control y retroalimentación:** Libertad del usuario en la navegación.

B) Método de test con usuarios

El test con usuarios es una prueba de usabilidad que **se basa en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio web, anotando los problemas de uso con los que se encuentran para poder solucionarlos posteriormente.**

Como toda evaluación de usabilidad, cuanto más esperamos para su realización, más costoso resultará la reparación de los errores de diseño descubiertos. Esto quiere decir que no sólo debemos realizar este tipo de pruebas sobre el sitio web una vez implementado, sino también, sobre los prototipos del sitio.

Es una prueba complementaria a la evaluación heurística, pero un test con usuarios es más costoso, por lo que es recomendable realizarlo siempre después de una evaluación heurística, ya que sería desperdiciar tiempo y dinero utilizarlo para descubrir errores de diseño motivados por el no-cumplimiento en el desarrollo de principios generales de usabilidad (heurísticos).

La ventaja que ofrecen los test de usuarios frente a otro tipo de evaluaciones es que por un lado es una demostración con hechos, por lo que sus resultados son más fiables, y por otro porque posibilitan el descubrimiento de errores de diseño imposibles o difíciles de descubrir mediante la evaluación heurística.

Llevar a cabo un test de usuarios formal obligaría a alquilar un local (laboratorio) adecuado, contratar a evaluadores especializados, así como a delegar en alguna empresa la selección y reclutamiento de los participantes de la prueba. Realmente sería bastante costoso y poco viable para la gran mayoría de casos.

Existe otra forma de llevar a cabo un test con usuarios popularizada por Nielsen (1994b), mucho más económica y fácil de realizar, con resultados y utilidad similares, que son las denominadas pruebas informales o test de 'guerrilla'.

En Hassan Montero, Martín Fernández; 2003, se detalla cómo llevar a cabo este tipo de pruebas: reclutamiento de participantes, elección del local y materiales, realización de la prueba y elaboración del informe final.

LA EMPRESA

Durante la construcción del **sitio Web MARK'S SCIENCE** se ha usado la observación directa (si se ha de destacar uno de los métodos usados), con usuarios, y altos cargos de la empresa, seleccionando diferentes niveles de pericia informática, para poder contemplar todo tipo de usuarios. También se requería la presencia de usuarios anónimos que entraban en la tienda física. Este tipo de evaluación sirve para que el equipo informático sé de cuenta de las muchas cosas que se daban por entendidas. Suelen ser pasos intermedios donde usuarios inexpertos se encallaban y no podían continuar con la navegación.

Toda esta información sirve para mejorar la aplicación y reducir los golfos al máximo antes de colgar en Internet la versión final. Es un proceso laborioso largo, pero de vital importancia y generador de mucha información. A parte de lo anterior, los formularios anónimos para rellenar manualmente, son de gran ayuda para poder "estudiar" al cliente potencial. Se opta por este tipo de formularios por su carácter de anónimo y no otros métodos de recogida de información como los tests (escritos) los cuales, al no ser anónimos hacen que la persona que los rellena no plasme todo lo que piensa por el hecho de no ser anónimo.

En siguientes puntos veremos como esta evaluación sobre la usabilidad se puede incrementar mediante otras herramientas de evaluación para todos los elementos del sitio Web, y no sólo sobre la usabilidad.

2.5 LA ACCESIBILIDAD EN LA WEB.

Un concepto íntimamente ligado al de usabilidad es el de accesibilidad. Éste ya no se refiere a la facilidad de uso, sino a la posibilidad de acceso. En concreto a que el diseño, como prerrequisito imprescindible para ser usable, posibilite el acceso a todos sus potenciales usuarios, sin excluir a aquellos con limitaciones individuales - discapacidades, dominio del idioma, ... - o limitaciones derivadas del contexto de acceso - software y hardware empleado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc.- (**Hassan Montero, Martín Fernández; 2003b**)

Se da la paradoja de que mientras que un diseño usable requiere delimitar a su audiencia potencial con el fin de diseñar para lo concreto, un diseño accesible implica la necesidad de diseñar para la diversidad y heterogeneidad de necesidades de acceso presentadas por esta audiencia específica.

Cuando la audiencia para la que se diseña es muy amplia y presenta necesidades de acceso muy diferentes, normalmente se hace necesaria la puesta a disposición de varias versiones del diseño o un diseño adaptable, como son las conocidas "versiones solo texto" o versiones en varios idiomas.

La **accesibilidad web** o de la interfaz, indica la capacidad de acceso a la Web y a sus contenidos por todas las personas, independientemente de la discapacidad (física, intelectual o técnica) que presenten. Esta cualidad está íntimamente relacionada con la usabilidad [http://es.wikipedia.org/wiki/Accesibilidad_web].

El máximo organismo dentro de la jerarquía de Internet que se encarga de promover la accesibilidad es el W3C, en especial su grupo de trabajo WAI. En España una de las asociaciones que trabaja en este campo es el SIDAR.

La accesibilidad web indica la capacidad de acceso a la Web y a sus contenidos por todas las personas, independientemente de las limitaciones propias del individuo (discapacidad) o de las que se deriven de los contextos de uso (tecnológico o ambiental).

El objetivo prioritario de la **Accesibilidad** en la **Web** está en sensibilizar, sugerir, o recordar a los creadores de **páginas Web** todas las técnicas pensadas y codificadas para que sean legibles para las **personas discapacitadas** y por ende a todo el universo de usuarios. **El objetivo está en facilitar el acceso al sitio a la máxima audiencia posible.**

El fin explícito de la **Accesibilidad** está en proporcionar acceso a la información sin limitación alguna por razón de deficiencia, discapacidad, o minusvalía para que todas las personas puedan navegar por la red en cualquier condición. Una página **Web** será **Accesible** cuando cualquier persona, con independencia de sus limitaciones personales, las características de su equipo de navegación o el entorno ambiental desde donde accede a la Web, pueda utilizar y comprender sus contenidos.

Accesibilidad Web es la capacidad de un usuario de conseguir el objetivo con que el autor y/o diseñador ha desarrollado dicho Web.

El **objetivo** más frecuente de un sitio Web es el **intercambio de información**, lo cual recoge múltiples posibilidades de entre las que pueden destacar las siguientes:

- Presentar información descriptiva.
- Aprender conceptos o habilidades.
- Navegar hasta otras páginas de interés.
- La navegación por gran cantidad de información en donde sólo una pequeña porción es relevante para el usuario.
- El simple entretenimiento mediante juegos y pasatiempos interactivos.

Estas posibilidades no deben cerrarse a ninguna persona [<http://www.accesibilidadweb.com/?gclid=CPnn84H8iowCFScoZwodgjl7g>].

LA EMPRESA

Nos damos cuenta de que no se ha tenido en cuenta la **accesibilidad en todo su significado**; la empresa que está ubicada en España, tiene como idioma, el castellano, con lo cual, el gran reto de ser accesible a todo el mundo, queda por los suelos por que el idioma mundial no es precisamente el castellano, que aunque sea accesible para muchos millones de clientes potenciales, no lo será para todos.

Este es un ejemplo de **fallo garrafal a la par que “tonto” pero de fácil solución**. Hay que contemplar todas las posibilidades y repasar bien todos los requerimientos durante el proceso de diseño de la interfaz del usuario, y en previas reuniones, incluyendo la primera de todas cuando la idea de hacer una biblioteca online no tenía ni forma ni sustancia.

La solución en este caso sería bien sencilla, aunque costosa en lo referente a tiempo: generar versiones del sitio Web en los idiomas más hablados en el mundo como por ejemplo, el inglés, el francés y el castellano.

El otro gran error, es no tener en cuenta a usuarios discapacitados. El sitio Web no está preparado para dar acceso a usuario impedidos, como por ejemplo, los ciegos, con lo cual, se cierra la puerta a este tipo de clientes.

A parte de los anteriores fallos, deficiencias, la accesibilidad en sitio Web es más que aceptable, incluyendo el sentido físico de las máquinas, software, etcétera.

2.6 GUI: INTERACCIÓN EN LA WEB.

En el contexto del proceso de relación persona-ordenador, la **interfaz gráfica de usuario**, es el artefacto tecnológico de un sistema inactivo que posibilita, a través del uso y la representación del lenguaje visual, una interacción amigable con un sistema informático [http://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_gr%C3%A1fica_de_usuario].

La interfaz gráfica de usuario (en inglés *Graphical User Interface*) es un tipo de interfaz de usuario que utiliza un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz. Habitualmente las acciones se realizan mediante manipulación directa para facilitar la interacción del usuario con la reproductora mp3.

Surge como evolución de la línea de comandos de los primeros sistemas operativos y es pieza fundamental en un entorno gráfico. Como ejemplo de interfaz Apple podemos citar el escritorio o *desktop* del sistema operativo Windows y el entorno X-Window de Linux

Llamamos **golfo de ejecución** a la distancia entre los objetivos del usuario y la forma que tiene de conseguirlos con los medios proporcionados por el sistema. Es decir, si queremos enviar un correo electrónico, tenemos tareas como abrir el programa de correo, pulsar en nuevo, escribir el asunto, destinatario y cuerpo del mensaje y enviarlo. A su vez cada tarea se puede dividir en subtareas cada vez más pequeñas hasta hablar en términos de clic, doble clic y pulsaciones de teclas.

El **golfo de evaluación** es la distancia entre el comportamiento del sistema y los objetivos del usuario. Una vez que hemos enviado el correo electrónico algún elemento del sistema debe indicarnos que el objetivo se ha cumplido a través de un mensaje en ventana, un beep, etc. Cuanto más claras y fáciles de interpretar sean las indicaciones, menor será el golfo de evaluación.

Para reducir el golfo de ejecución el usuario puede adaptar su forma de trabajar a la de la máquina o software en cuestión, aunque esto no es ergonómico, recordemos que es la máquina la que debe adaptarse al usuario y no al revés, así que el esfuerzo para conseguir reducir el golfo de ejecución debe llevarlo a cabo el diseñador del sistema.

ESTILOS DE INTERACCIÓN

Como ya hemos apuntado anteriormente, el mercado de usuarios de ordenadores es muy heterogéneo y, por ello mismo, siempre se buscan interfaces fáciles de usar para el usuario novel pero con la potencia precisa para el experto o avanzado. Los estilos de interacción que se han ido utilizando y evidentemente todavía se usan hoy en día son:

- **Entrada de órdenes:** el famoso prompt intermitente que espera la introducción de comandos. Es válido exclusivamente para usuarios avanzados pues no podemos elaborar un modelo mental del sistema a la vista de una única pantalla en negro.

- **Diálogos pregunta-respuesta:** Ante una pregunta y un conjunto de opciones de respuesta planteadas por el ordenador, el usuario debe elegir la que precisa en cada momento. Es el estilo de los cajeros automáticos y puntos de información. Los aspectos a tener en cuenta son que las preguntas deben ser simples y sin ambigüedad, establecer una buena jerarquía de preguntas y evitar demasiadas opciones de respuesta en cada enunciado.
- **Formularios:** Los sistemas basados en formularios piden la introducción de datos en campos determinados, el usuario se despreocupa de la posición del cursor que automáticamente avanza hasta el campo adecuado en cada momento, el campo puede ser una lista elegible que reduce la posibilidad de error, si además el formulario se corresponde con uno del mundo real se intenta hacer igual para aprovechar el modelo mental preexistente... en definitiva es el modelo usado en muchas páginas web con un resultado excelente. Hay que tener en cuenta una buena elección de desplazamiento y jerarquía de campos, así como las abreviaturas utilizadas.
- **Menús:** En un sistema de menús todas las posibles acciones que podemos realizar están agrupadas por un criterio determinado (generalmente un criterio funcional). Los menús pueden ser de persiana, emergentes (pop up) o libres. Todo usuario reconoce mejor que recuerda, así que los menús son una buena opción y permiten al usuario novel buscar el comando que le interesa y al experto acceder a él con una combinación de teclas. Es preferible utilizar estructuras de menús anchos y poco profundos, agrupar las entradas con criterio funcional y ordenadas, y permitir siempre la posibilidad de ir al menú anterior y al principal.
- **Lenguaje natural:** El reconocimiento del lenguaje natural es muy complicado ya que influyen parámetros como el entorno, la entonación, la velocidad, el humor del usuario, etc.
- **Manipulación directa:** Este sistema es el primero que suele estar basado en gráficos y no en el sistema del teletipo (como todos los anteriores). Estos sistemas contienen ventanas, iconos, menús y apuntadores y es llamado VIMP (en inglés por todo lo que contiene y porque significa débil) pues es la imagen que algunos usuarios expertos tienen de estos tipos de sistemas. Se crea una representación visual del mundo que normalmente es un entorno de oficina o el entorno "realista" de un juego y se caracteriza por la visibilidad de los objetos de interés, la reversibilidad de las acciones y la sustitución de órdenes complejas por manipulación de objetos. El primer sistema que contó con manipulación directa fue el Star de Seros, y se caracterizan por su facilidad de aprendizaje, se adapta a las necesidades de usuarios expertos, los usuarios puntuales también pueden hacer uso de él con facilidad...

SELECCIÓN DEL ESTILO DE INTERACCIÓN

El estilo de interacción puede elegirse basándolo en la **tarea** o en el usuario. Decantándonos por el primero tendremos en cuenta:

- Si se requiere una gran entrada de datos, es mejor una interfaz basada en formularios.

- El lenguaje de órdenes es indicado si existe un sistema de notación o codificación conocido.
- Cuando requiramos exploración o simulación recurriremos a la interfaz de manipulación directa.
- Si existe dificultad con el teclado, selección de menús, manipulación directa o lenguaje natural con reconocimiento de voz.

Si nos basamos en el **usuario** entonces:

- Si el usuario es novel, entonces selección de menús o manipulación directa, al igual que si tiene poco conocimiento del entorno de trabajo o un conocimiento muy básico de los ordenadores.
- Si es un usuario experto, entonces lenguaje de pedidos con macros, selección de menús con type-ahead, formularios con muchos datos...

LA EMPRESA

La empresa **MARK'S SCIENCE** se basa en la teoría anterior. Conoce los beneficios y los inconvenientes de **implementar un estilo u otro de interacción**. Lo que sí está claro, para el equipo, es que **el sitio tiene que ser accesible al máximo de personas posibles**. Se sabe que la mayoría de los usuarios que pueden acceder a la Web son más bien **inexpertos**, y es más fácil **que los usuarios expertos se adapten a un nivel de interacción sencillo e incluso limitado que no que los usuarios inexpertos tengan que moverse por contenidos de difícil interpretación, escasa intuición, y en resumen, de cierta complejidad**. Es por ello, que, como se ha ido comentando a lo largo de esta memoria, la empresa busca facilidad de uso, que el sitio sea intuitivo, amigable, y prime por encima de todo la sencillez. Un ejemplo de interacción con el usuario serían las páginas dinámicas. La **figura 17** muestra como, la pagina de pedido de un artículo, invita a ser rellenada por el usuario, dejando de lado procesos.

En el caso que nos ocupa, el **golfo de ejecución** no será siempre el mismo: existen **diferentes tipos de usuarios**, y lógicamente, los **pasos** que hará un usuario que sabe lo que busca, serán sensiblemente menores que no los de un usuario que no sabe ni lo que busca o aquel usuario que quiere hacer un regalo y por lo tanto, ha de tener en cuenta algunos criterios concretos. Pasará lo mismo con el **golfo de evaluación**. **Los golfos se podrían reducir** un poco si se utilizara otro tipo de estructura para el sitio Web, aunque el que se ha conseguido, por el momento es suficiente. Por ejemplo, los pasos que ha de seguir **un usuario que sabe lo que quiere**, pueden ser los siguientes:

- Elegir una opción del menú "Acceso rápido"
- Elegir el producto que desea
- Entrar y rellenar el formulario de pedido

Gráficamente el proceso sería el siguiente, tal y como muestran las **figuras 15, 16, 17 y 18**.



Figura 15 – Elección elemento acceso rápido – Elige el acceso a libros

Figura 16 – Menú Secciones – Seleccionamos libro deseado y realizamos pedido

En este punto el usuario podrá acceder al formulario de pedido.

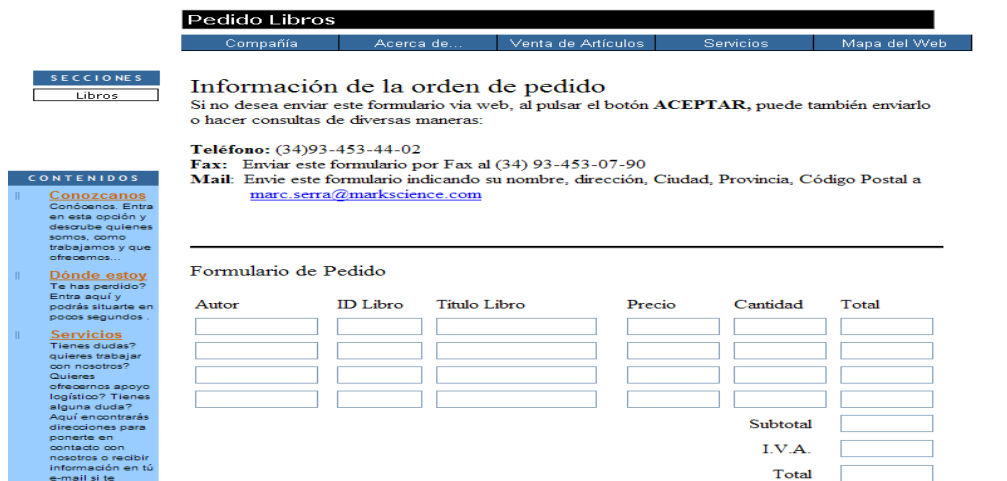


Figura 17 – Formulario de pedido – formulario a rellenar por el cliente

Al aceptar el pedido aparece la confirmación del mismo, donde el usuario puede de forma cómoda y sencilla imprimir o apuntarse manualmente la referencia de su pedido.



Figura 18 – Pedido OK – confirmación del sistema de que el pedido se ha realizado correctamente

En cambio, un usuario que no sabe lo que quiere, o ha de hacer un regalo, seguiría los siguientes pasos:

- Menú Venta de artículos
- Entrar en el catálogo / búsqueda de artículos
- Entrar los criterios de búsqueda.
- Seleccionar el producto deseado
- Hacer el pedido

Gráficamente el proceso sería el siguiente, tal y como muestran las figuras 19, y 20



Figura 19 – Menú Venta de artículos – Selección del usuario en el menú.

Búsqueda en el Catálogo / Acceso a las Secciones del Catálogo

[Compañía](#) | [Acerca de...](#) | [Venta de Artículos](#) | [Servicios](#) | [Mapa del Web](#)

SECCIONES

Atrás
CD's
Videos
Libros

Búsqueda de CD's

Si estás buscando algún CD en especial o quieres que te ayudemos a escoger, entra los datos y te mostraremos un conjunto de opciones a escoger entre una gran variedad de CD's. No hace falta que rellenes todos los campos. Si no rellenas ninguno se mostrarán todos los CD's de los que disponemos actualmente.

Nombre Autor

Título CD

Idioma

Edad recomendada

Género

Búsqueda de Vídeos

Si estás buscando algún video en especial o quieres que te ayudemos a escoger, entra los datos y te mostraremos un conjunto de opciones a escoger entre una gran variedad de videos. No hace falta que rellenes todos los campos. Si no rellenas ninguno se mostrarán todos los videos de los que disponemos actualmente.

CONTENIDOS

|| **Conozcanos**
Conócenos. Entra en esta opción y describe quienes somos, como trabajamos y que ofrecemos...

|| **Dónde estoy**
Te has perdido? Entra aquí y podrás situarte en pocos segundos.

|| **Servicios**
Tienes dudas? quieres trabajar con nosotros? Quieres ofrecernos apoyo logístico? Tienes alguna duda? Aquí encontrarás direcciones para ponerte en

Figura 20 – Página de Búsqueda – Página del sitio Web para la búsqueda de artículos

El cuadrado rojo indica el lugar donde se ponen los criterios de búsqueda; la búsqueda se podrá realizar o bien para CD's o para Vídeos o para Libros. El usuario podrá rellenar los datos de su búsqueda según cual sea el artículo a buscar.

Al finalizar la búsqueda, el sitio Web le devolverá los resultados correspondientes y el usuario escogerá el producto deseado. En este momento, el proceso de pedido se realiza de la misma manera que antes (antes refiriéndome a los pasos a seguir de un usuario experto).

La diferencia entre los pasos a seguir entre un usuario experto y un usuario novel es significativa, pero del todo necesaria para que uno y otro tipo de usuario puedan sacar el máximo partido del sitio.

Los **estilos de interacción** que el usuario se puede encontrar son:

- **Formularios**
- **Menús**
- En algunos casos la **manipulación directa**

La **figura 21** muestra uno de los formularios usados en el sitio Web. La simplicidad domina el diseño, y por si solo, dicho formulario, invita a ser rellenado sin ningún tipo de duda.

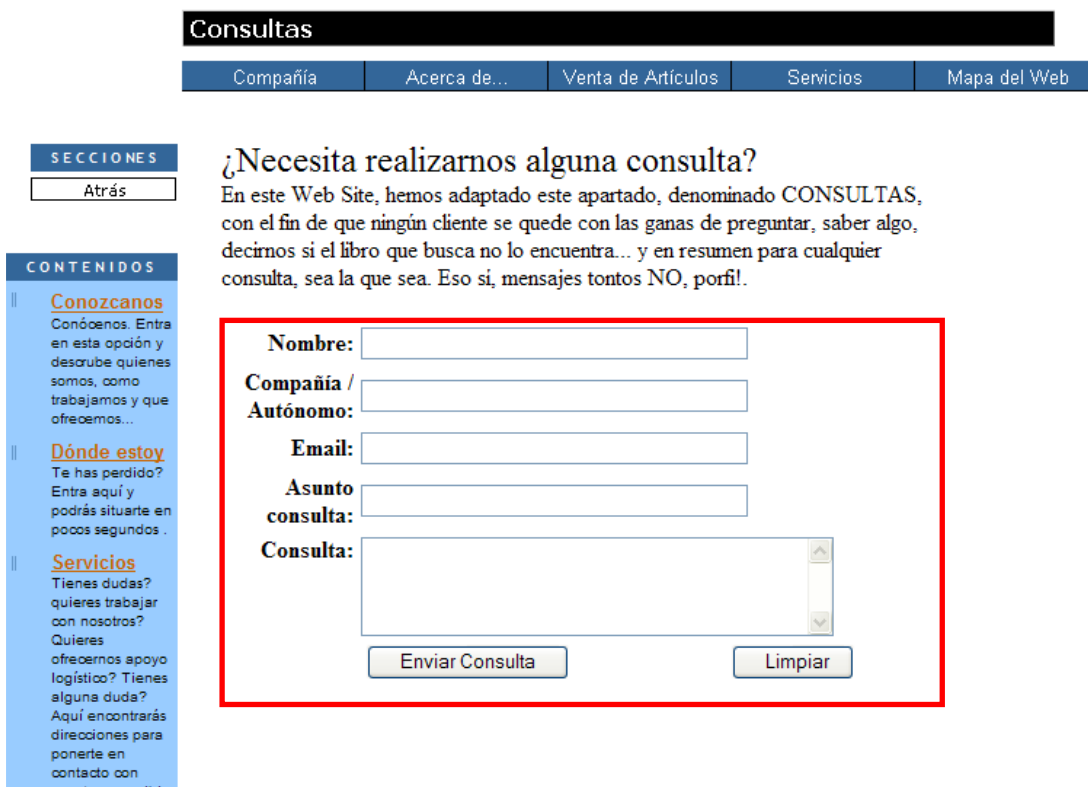


Figura 21 – Página de consultas – Lugar donde el usuario puede realizar consultas

Como se puede observar, este formulario pertenece al apartado de consultas. Sirve para que el usuario pueda enviar sus preguntas de toda índole, con la intención de recibir una respuesta aclaratoria lo antes posible.

A parte de los menús que ya habíamos comentado en anteriores puntos de este bloque de la memoria, aparecen las llamadas **SECCIONES**. Estas secciones aparecen cuando dentro de uno de los grandes bloques del sitio, existen diferentes acciones a realizar. Por ejemplo, cuando se entra en venta de artículos, y se opta por acceder al catálogo, aparece el menú horizontal “secciones”, donde el usuario puede entrar directamente a uno de los tres tipos de artículos directamente como podemos ver en la figura 22.

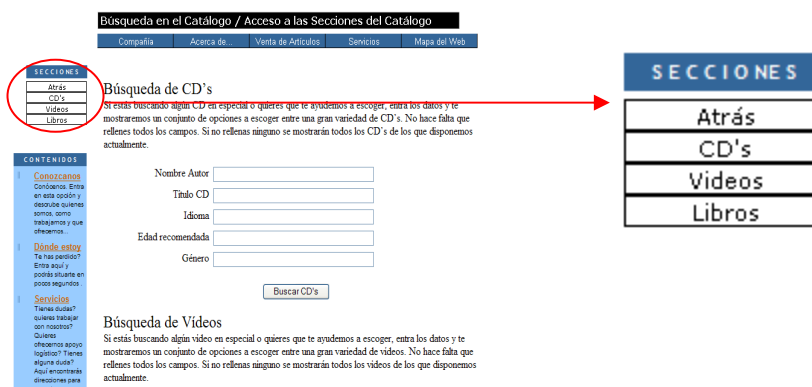


Figura 22 – Secciones – Menú que aparece en algunas de las páginas del sitio Web

2.7 ¿QUÉ PAPEL JUEGA EL HIPERTEXTO EN LA WEB?

El hipertexto es uno de los elementos esenciales que se pueden encontrar en entornos Web, como es el caso que nos ocupa. A lo largo de la reciente historia hipertextual, diversas son las definiciones que se han dado del término hipertexto. Entre las más conocidas podemos destacar las siguientes:

La **primera definición de hipertexto se debe a Ted Nelson**, quien acuñó el término en **1965** en su obra *Literary Machines* [NELSON, Theodor H. *Literary Machines*. Swarthmore, Pa: Self-published, 1981]

"Con 'hipertexto' me refiero a una escritura no secuencial, a un texto que bifurca, que permite que el lector elija y que se lea mejor en una pantalla interactiva. De acuerdo con la noción popular, se trata de una serie de bloques de texto conectados entre sí por nexos, que forman diferentes itinerarios para el usuario"... "Hipertexto es una combinación de textos en lenguaje natural y la capacidad del ordenador de exposición dinámica de un texto no lineal".

Con la idea de simplificar el uso de los ordenadores para usuarios de todo tipo y no sólo para los expertos, se ha convertido en una práctica habitual utilizar metáforas visuales por medio de la llamada interfaz gráfica de usuario (IGU ó GUI en inglés) para que el usuario interactúe y establezca un contacto más fácil e intuitivo con el ordenador. Si, como afirma **Neal Stephenson** [STEPHENSON, Neal. *En el principio... fue la línea de comandos*. Madrid, Traficantes de sueños, 2003]: "en el principio fue la línea de comandos..." tal como los *hackers* siguen hoy reivindicando no sólo con nostalgia, sino también como una forma de tener control real sobre las máquinas, **en la actualidad prima la cultura de la interfaz "amigable" y vistosa**. En estos casos, un simple clic de ratón sobre algún gráfico (imagen) que aparece en la pantalla, sustituye a la tediosa tarea de escribir código fuente para que el ordenador interprete que debe realizar alguna acción. En 1981 aparecieron los primeros ordenadores personales, los llamados Pcs, pero **hasta 1993 no se generalizaron las interfaces gráficas de usuario**. El escritorio del sistema operativo Windows de Microsoft y su sistema de ventanas sobre la pantalla **se ha estandarizado y universalizado**, pero fueron los ordenadores Macintosh de la compañía Apple los primeros que introdujeron las interfaces gráficas de usuario.

Una interfaz es un dispositivo que permite comunicar dos sistemas que no hablan el mismo lenguaje. Restringido a aspectos técnicos, se emplea el término interfaz para definir el juego de conexiones y dispositivos que hacen posible la comunicación entre dos sistemas. Sin embargo, cuando aquí hablamos de interfaz nos referimos a la cara visible de los programas tal y como se presenta a los usuarios para que interactúen con la máquina. La interfaz gráfica implica la presencia de un monitor de ordenador o pantalla constituida por una serie de menús e iconos que representan las opciones que el usuario puede tomar dentro del sistema.

En el caso del hipertexto, la interfaz hipertextual consistiría en el diseño navegacional y el conjunto de herramientas y utilidades que permiten al usuario-lector interactuar con los contenidos. La interfaz **proporcionará al usuario el conjunto de posibilidades que podrá**

seguir durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que puede realizar, así como las respuestas que puede ofrecer el sistema. El usuario, además de entender el mensaje, ha de comprender la mecánica operativa que se le ofrece (sintaxis, órdenes, códigos, abreviaturas, iconos, etc.). Una buena interfaz requiere poco esfuerzo por parte del usuario, simplicidad y funcionalidad.

Las **características básicas de una buena interfaz** podrían sintetizarse en:

- Facilidad de comprensión, aprendizaje y uso
- Representación fija y permanente de un determinado contexto de acción (fondo)
- El objeto de interés ha de ser de fácil identificación
- Diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso
- Las interacciones se basarán en acciones físicas sobre elementos de código visual o auditivo (iconos, botones, imágenes, mensajes de texto o sonoros, barras de desplazamiento y navegación...) y en selecciones de tipo menú con sintaxis y órdenes
- Las operaciones serán rápidas, incrementales y reversibles, con efectos inmediatos
- Existencia de herramientas de Ayuda y Consulta
- Tratamiento del error bien cuidado y adecuado al nivel de usuario

La tipografía y el tratamiento del color son dos elementos a los que hay que prestar especial importancia a la hora de establecer una buena interfaz, poniendo especial cuidado en el diseño de las formas y la coherencia interna entre ellas.

Al igual que cualquier otro tipo de documento textual o gráfico creado por un programa de ordenador, **la lectura o navegación de un hipertexto se realiza a través de la pantalla, y, en el caso de un documento web, por medio de un programa de lectura y visualización llamado navegador.**

El diseño del hipertexto se realiza para que el usuario vea en pantalla toda la información necesaria y para que opere e interactúe en ella a través del ratón, el teclado y las opciones del menú. Así, se insertan códigos que no están visibles si así se prefiere, pero que ofrecen la apariencia deseada para ser vistos en pantalla. Aquí la palabra clave es **WYSIWYG** ("*What you see is what you get*"), es decir, lo que tú ves es lo que obtienes.

Para diseñar una buena interfaz enfocada hacia el usuario es necesario tener claro los objetivos del hipertexto, teniendo en cuenta no sólo lo que se persigue ofreciendo información, sino las necesidades que van a tener los usuarios a la hora de consultarlo.

También es clave determinar el contenido y la funcionalidad, especificar la estructura organizativa, la navegación, las secciones y los sistemas de búsqueda. Hay que tener en cuenta que cada usuario puede tener diferentes necesidades y un buen sistema de navegación debe contar con las herramientas adecuadas para diferentes funciones. Como cada usuario puede tener diferentes necesidades, es importante ofrecer diferentes formas

de acceso y búsqueda, desde búsquedas precisas, hasta exploraciones guiadas o a elección del lector.

La interfaz es el elemento que permite al usuario interactuar con los contenidos, no sólo se precisa una interfaz atractiva, sino funcional. El diseño de interfaz de un hipertexto es, por lo tanto, fundamental para que el usuario pueda interactuar con los contenidos de dicho hipertexto. La pantalla del ordenador se convierte en una ventana a través de la cual el usuario accede al espacio hipertextual.

El diseñador de interfaces debe facilitar y simplificar el acceso y los recorridos de los usuarios. A menudo **se usa la metáfora del viaje o del camino a recorrer y se presentan** iconos o símbolos de interfaz y otros dispositivos que tienen que ver con las señales utilizadas en mapas, urbanismo o arquitectura.

Los contextos navegacionales organizan el espacio de navegación, ayudando al usuario a recorrer los contenidos y ofreciéndole herramientas que guíen o faciliten los recorridos o las búsquedas y la recuperación de información y que le ofrezcan la posibilidad de realizar una serie de acciones estableciendo mecanismos de vuelta atrás, el etiquetado y la vista previa de enlaces y otros procesos automatizados a modo de servicios interactivos. La interfaz de navegación no debe limitarse a la parte visible de la información en un momento dado, sino que debe ser capaz de ofrecer al usuario el acceso a la parte del documento que le interesa y en la forma que desea.

Aun tratándose de un entorno navegacional complejo, éste se debe presentar al usuario de una forma sumamente sencilla y que sea lo más normalizada posible.

Un buen hipertexto debe suministrar herramientas de uso sencillo y fácil para que el usuario sepa en todo momento en dónde se encuentra y hacia dónde puede ir, y herramientas para que pueda realizar una serie de acciones como búsquedas, ponerse en contacto con otros usuarios, participar en un foro de debate, etc.

Algunas de estas herramientas útiles para la navegación y que deben mostrarse en la interfaz de usuario se pueden ver en la **tabla III**.

Tabla III – Herramientas para la navegación

<p>HERRAMIENTAS DE REPRESENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL</p>	<p>Se trata de representar la estructura de los nodos más amplios o genéricos que contienen las diferentes partes o nodos específicos, de forma similar a las secciones, capítulos, etc. de un texto</p>
<p>HERRAMIENTAS DE NAVEGACIÓN</p>	<p>Es necesario representar de forma visual y gráfica (esquemática, iconográfica, etc.) el conjunto de la red hipertextual. Para ello, son muy útiles los mapas de navegación que funcionan a modo de brújula para ayudar al usuario a moverse por el hipertexto. Los diagramas de representación permiten no sólo anticipar las características de la navegación del hipertexto, sino que también facilitan el diseño para la creación del hipertexto. Los navegadores o visualizadores de páginas web, a diferencia de la mayoría de las</p>

	<p>aplicaciones informáticas actuales, no han recurrido a la manida metáfora del escritorio de trabajo y sus carpetas para organizar la información, sino que han querido emular la forma de conocimiento humano reflejado en el hipertexto: la información se presenta como nodos dentro de una red en la que una idea lleva a otra y esta a otra diferente. Sin embargo, el sistema sería un caos si no existieran formas de organizar la información en una forma lógica y con posibilidad de conocer en todo momento dónde se está y cómo se ha llegado hasta ahí.</p>
HERRAMIENTAS QUE POSIBILITEN	<p>Guardar y almacenar la dirección y localización de los documentos a los que se ha accedido, mediante el registro de marcas, favoritos o <i>bookmarks</i>, para su posterior acceso directo.</p>
HERRAMIENTAS QUE PERMITAN DEFINIR LOS ENLACES CON INDICACIÓN DEL PUNTO DE DESTINO (ANCLA)	<p>el usuario debe poder visualizar el destino o destinos posibles de cualquier enlace para saber hacia dónde se desplazará en caso de optar por esa conexión.</p>
HERRAMIENTAS QUE PERMITAN LA CREACIÓN DE UN HISTÓRICO DE NAVEGACIÓN	<p>Para que el usuario pueda tener constancia del camino recorrido tanto sobre la red de documentos como sobre la red semántica, y poder así volver en cualquier momento, sobre algún paso del camino recorrido.</p>
HERRAMIENTAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN	<p>Se pueden incluir buscadores y otras herramientas de búsqueda y consulta tanto dentro de la propia red hipertextual como en el resto de la web. Estas herramientas permiten la construcción de documentos dinámicos creados a partir de las propias acciones del usuario, que pueden contar con la ayuda de agentes inteligentes.</p>
HERRAMIENTAS QUE PERMITAN QUE EL USUARIO PARTICIPE EN LA CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN ENTORNO COLABORATIVO.	<p>Estas herramientas permitirán la interacción entre el autor del hipertexto y el usuario o entre varios usuarios, o incluso, que el usuario contribuya al contenido del hipertexto directamente. El usuario puede participar en el contenido del hipertexto haciendo comentarios y anotaciones ya sea en línea o por correo electrónico, es posible iniciar una discusión, es posible añadir contenidos o añadir enlaces mientras se lee, individualmente o en colaboración</p>

LA EMPRESA

El **tipo de letra, tamaños, colores y demás aspectos relacionados con la presentación de la información**, son de difícil elección, pero no determinantes (a no ser que se haga fatal, claro está) para el éxito o fracaso del sitio Web. Las opiniones dentro del equipo son muchas y muy variadas, tantas ideas como personas componen el equipo encargado de realizar el citado sitio Web. El consenso y las pruebas son los factores que hacen que se llegue a una decisión, la cual en principio es la final, pero que a la práctica puede que no sea. Según como se va desarrollando el proyecto, puede que cambie.

La **figura 23** muestra, en una de las páginas del sitio Web, las características hipertextuales que se han citado antes. Estas características serán las mismas para todo el conjunto de páginas Web que conforman el sitio Web, lógicamente, para dar una imagen de buena organización, estructura, etcétera.

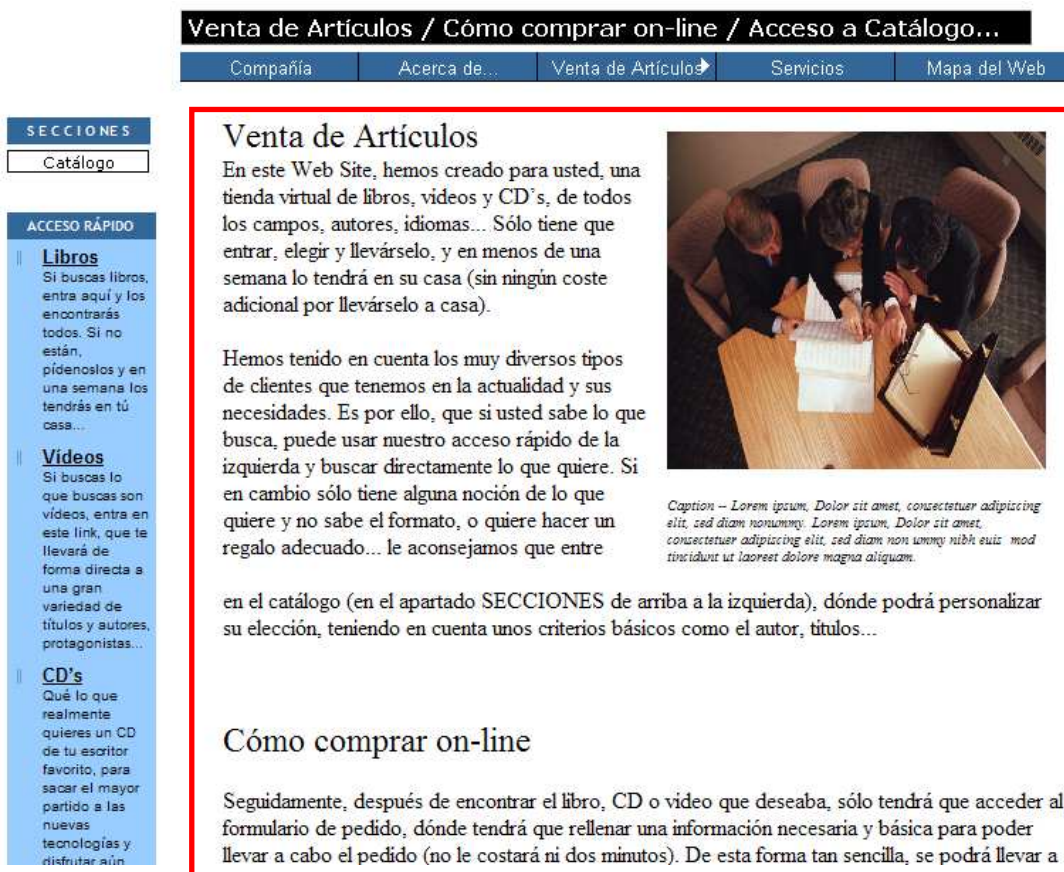


Figura 23 – Página Venta de artículos – Aspecto de los elementos hipertextuales

La figura anterior muestra el aspecto, como ya se ha comentado, de una de las páginas Web del sitio de **MARK'S SCIENCE**. A continuación podemos ir desglosando la página, para ver los detalles, que sirven para todas las páginas Web del sitio Web.

La **figura 24** nos muestra el título de la página activa. Se puede observar que se usa un color de fondo negro con el texto blanco. El tamaño es considerablemente mayor a los demás tipos de textos.

Venta de Artículos / Cómo comprar on-line / Acceso a Catálogo...

Figura 24 – Título de la página – Descripción de la página activa

La **figura 25** se centra en el menú accesible desde todas las páginas del sitio. Un icono en forma de flecha indica cuál es el sitio en el que el usuario se encuentra. Tienen forma de botones rectangulares, fondo azul y otra vez letras en blanco, pero ahora, con un tamaño menor.



Figura 25 – Aspecto del menú principal – Accesible en todas las páginas del sitio Web

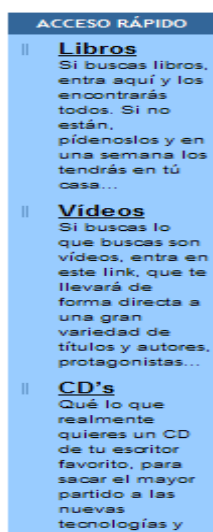
La **figura 26** muestra el menú "Secciones"



La idea es dar sensación de posibilidades de acceso suplementarias a partir de la página activa. No aparece en todas las páginas del sitio Web, y el formato tanto en texto, como forma y color sigue combinando con el resto.

Figura 26 – Menú Secciones – Accesible en algunas de las páginas del sitio Web

La figura 27 muestra el menú “Acceso rápido”.



El contenido suele ser el mismo en todas las páginas Web, pero no siempre. Por ejemplo en la página de Consultas, cambia. Lo que no cambia es la forma, tanto de color, texto, y tamaño. Un encabezamiento, indicando que este espacio es el de “Acceso Rápido”, y los apartados que lo contienen, en letra negra, con hipervínculos que llevan directamente al destino que el mismo nombre indica. El fondo de color azul cielo junto con el azul marino del título (“Acceso rápido”), queda perfectamente combinado con el resto de la página, tal y como se puede observar en todo su conjunto.

Figura 27 – Menú Acceso Rápido – presente en todas las páginas del sitio con diferentes contenidos

El contenido, que podemos ver en la figura 23 (dentro del cuadrado rojo), se caracteriza por el color negro del texto con el fondo de pantalla blanco; algunas de las páginas Web contienen imágenes con el fin de reforzar el contenido textual y evitar el aburrimiento y sobriedad, en su justa medida, a parte de necesarias para las explicaciones que las acompañan.

Para finalizar, comentar que el diseño del hipertexto, mantiene, como se ha comentado en anteriores líneas, el mismo estilo en todas las páginas Web del sitio Web. **Las páginas Web basadas en formularios introducen un nuevo elemento: las cajas de texto y botones tipo “Windows”.**

2.8 HERRAMIENTAS PARA EVALUAR LA WEB.

En este punto, (ampliando la información de evaluación de sitios Web sobre usabilidad que se ha comentado en el punto 2.4 de esta memoria) una vez que el sitio Web (o partes de éste) ha sido creado, **se ha de evaluar que éste sea eficiente en todos los sentidos**, que sea lo que se esperaba y que ofrezca lo que se deseaba en los requerimientos iniciales y también en los que han ido apareciendo a lo largo del desarrollo del mismo. Para poder realizar todas estas comprobaciones, evaluaciones, y por lo tanto, poder rectificar a tiempo, si es necesario, **existen diversos métodos, herramientas.**

A) EVALUACIÓN AUTOMÁTICA.

Consiste en el uso de software que detecta problemas elementales, como por ejemplo:

- Tamaños absolutos de fuentes y de tablas
- Formato de los textos

- Tamaño de las páginas
- Tiempos de descarga
- Enlaces rotos

Su ventaja es la **rapidez**, pero no detecta cuestiones globales de usabilidad, las más importantes. Muchas de las cuestiones cruciales sólo pueden ser detectadas de forma "heurística" por un ser humano experimentado tras un periodo prolongado de uso. Aún así es un buen punto de partida que permite ahorrar trabajo posterior. La **figura 28** muestra el aspecto de una de estas Webs.

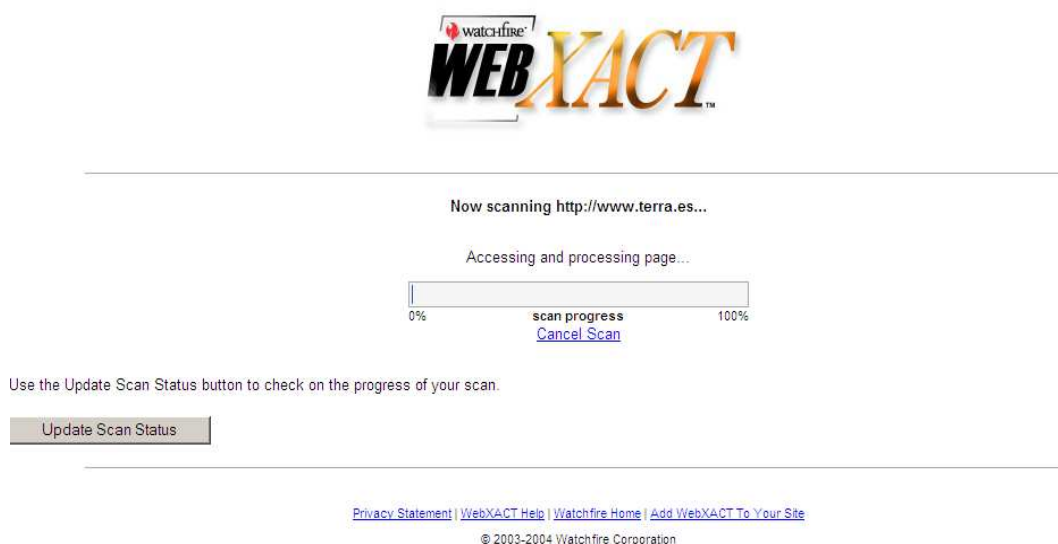


Figura 28 – Página Web evaluadora de otras Web I - WebXACT

Otro ejemplo de evaluador automático es TAW, que, son las siglas de **Test de Accesibilidad Web**. Es una herramienta para el análisis de la **accesibilidad** de sitios web, alcanzando de una forma integral y global a todos los elementos y páginas que lo componen. **Como objetivo** tiene el comprobar el nivel de accesibilidad alcanzado en el diseño y desarrollo de páginas Web con el fin de permitir el acceso a todas las personas independientemente de sus características diferenciadoras. **Está destinado al público en general** y específicamente profesionales de campo como webmasters, desarrolladores, diseñadores de páginas Web etcétera. La **figura 29** muestra el aspecto de **TAW**.



Figura 29 – Página Web evaluadora de otras Web II - TAW

B) EVALUACIÓN DE ACUERDO A DIRECTRICES.

Otra forma de evaluación consiste en considerar la adecuación de las características del sitio a alguna(s) lista(s) de directrices o características que debe tener un "buen sitio". Sólo tiene valor real si lo realizan como mínimo dos personas que ya tengan cierta experiencia, y se obtiene una lista de cuestiones con las que se puede realizar un rediseño alternativo del sitio.

La lista más conocida es la de los 10 heurísticos de Nielsen, enumerados aquí a título ilustrativo, y que en el **punto 2.4** de esta memoria ya se han comentado. **En este punto se vuelven a presentar dado que este tipo de evaluación además de estar enfocada a la usabilidad, es muy útil en lo referente al diseño Web:**

- Visibilidad del estado del sistema
- Emparejamiento entre el sistema y el mundo real
- Control y libertad del usuario
- Consistencia y standards
- Prevención de errores
- Reconocimiento sobre recuerdo
- Flexibilidad y eficiencia de uso
- Estética y diseño minimalista
- Ayudar a reconocer, diagnosticar y solucionar errores
- Ayuda y documentación

C) EVALUACIÓN CON USUARIOS.

Es la **más compleja en lo que se refiere a preparación, realización y análisis**, pero es la que proporciona resultados más valiosos. Básicamente se trata de tomar una muestra de sujetos, de 5 a 10, aunque esto dependerá del tipo de sitio y de público, y pedirles que realicen varias tareas.

En toda prueba de usuario hay que registrar siempre dos aspectos: **el rendimiento y la opinión de los sujetos**. En el rendimiento se observa la consecución de tareas. En cuanto a la opinión, las mejores técnicas para conocerla son el pensamiento en voz alta y el uso de un cuestionario o una entrevista posttest.

Es en la entrevista final de donde se obtienen los aspectos más reveladores. Los usuarios son especialmente sensibles a estas cuestiones:

- Tener claro el objetivo del sitio
- Uso de etiquetas de menú descriptivas
- Una navegación fácil
- Un tipo de lenguaje adecuado al público

LA EMPRESA

Lo que más preocupa al equipo encargado del proyecto, es confirmar mediante evaluaciones continuas y exhaustivas, que, principalmente, la **accesibilidad al sitio Web** y a cada una de las páginas Web que conforman el sitio, sea la óptima. Para ello, este equipo conoce algunas herramientas, opciones que ayudarán a conseguir su objetivo.

- **Servicios de validación automática de páginas web:** Se trata de servicios de acceso online, que permiten el acceso al sitio Web presentando el código validado según los estándares especificados. Bobby
- **Validador del WAI:** Sirve para la detección automática de etiquetas no estándar de una página Web para la versión seleccionada de HTML. Aplicación que realiza un análisis en tiempo real de la página solicitada generando una nueva página donde se marcan de manera gráfica los fallos de accesibilidad y los elementos incorrectos o no estándar de HTML.
- **NetMechanic:** Validador online de código HTML. Verifica el código de un sitio Web generando un reporte a través de email.
- **Listas de comprobación y autoevaluación (Checklists) Web Page Accessibility Self-Evaluation Test** de la Diversity Management Directorate (Public Service Commission de Canadá), mediante este test de autoevaluación, se puntúa la accesibilidad de un sitio web basándose en las respuestas a un cuestionario acerca de los diferentes puntos de accesibilidad de la página.
- **HTML Author Checklist de la WAI.**
- **Comprobación con varios navegadores y dispositivos** Este punto es básico. Adicionalmente, la WAI y muchas otras organizaciones recomiendan la verificación de la accesibilidad de los sitios web mediante:
 - Navegador "sólo-texto" (Lynx o NetTamer) Ver a través de un emulador Lynx
 - Navegador basado en voz (PwWebSpeak)
 - Navegador estándar con:
 - Gráficos y multimedia desactivados
 - Sonido desactivado
 - Sin ratón
 - Resolución de pantalla en VGA
 - Distintos modelos y versiones de navegadores estándar como Explorer y Microsoft, Opera..., o incluso Mosaic

La accesibilidad no es el único factor a evaluar; existen **otros indicadores de evaluación** como por ejemplo **la navegabilidad**, que se basa en definir la facilidad que se le ofrece al usuario del sitio Web de ubicarse y moverse dentro de dicho sitio Web. El objetivo de la navegabilidad es que el sitio Web tenga una estructura clara y ordenada de sus componentes y un diseño que facilite la orientación del usuario durante toda la navegación.

Otro indicador sería **la organización**, donde se espera que los contenidos del sitio Web manifiesten cuidado en el tratamiento y enfoque de sus temas. En este caso, los bibliotecarios interinos de la empresa tendrán un factor decisivo y relevante. Se intenta comprobar que el sitio Web incluya contenidos válidos, consistentes, relevantes y

significativos para el nivel y características de los destinatarios, y que contemplen el uso apropiado del lenguaje y de la comunicación escrita y gráfica.

Contamos con otro indicador: **la selección de contenidos**, donde se espera que los contenidos del sitio manifiesten cuidado en el tratamiento y el enfoque de sus temas (igual que en el indicador de organización, los bibliotecarios especializados tendrán un peso importante dando sus valoraciones). **La legibilidad** es otro indicador, el cual responde a una buena combinación de colores tamaños tipos de letras fondos e ilustraciones, que permite leer en la pantalla y navegar de una manera fácil y atractiva para el usuario. Se intenta detectar entre otras cosas, elementos distractores.

Finalmente, **el último indicador con el cual el equipo del proyecto del sitio Web evalúa, es el de la adecuación al destinatario**, es decir, se ha de verificar que el contenido que se presenta al posible cliente, sea adecuado al nivel de complejidad, de intereses, tipo de estética, etcétera, al destinatario al que se dirige.

Como se ha podido observar, **estos indicadores son características que se han tenido presentes a la hora de crear el sitio Web**, pero ahora, se trata de confirmar que se ha hecho la faena correctamente y con éxito, y en caso contrario, poder solucionar, mejorar el sitio Web, globalmente, en todos aquellos aspectos que sean necesarios. La evaluación permite al equipo de proyecto informático, detectar fallos relevantes o insignificantes. En este caso, **el equipo realiza en este proyecto una evaluación iterativa, es decir, una evaluación continuada en cada uno de los objetivos planteados desde el inicio del proyecto**. De esta manera, se asegura el poder detectar esos errores, fallos de manera casi inmediata pudiéndolos solucionar antes de empezar a confeccionar, programar nuevos, posteriores objetivos.

2.9 DIFERENCIAS ENTRE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO Y USABILIDAD

Son conceptos muy relacionados, pero, para nada sinónimos. Es un error típico confundir los dos conceptos. Hace unos años los ingenieros de desarrollo software Larry L. CONSTANTINE y Lucy A. D. LOCKWOOD propusieron el Diseño Centrado en el Uso [Constantine, L.L.; Lockwood L.A.D. (1999). *Software for Use: A Practical guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*. Addison-Wesley] como una aproximación sistemática dirigida por modelos (model-driven) para el diseño visual y de interacción de interfaces de usuario en aplicaciones software y basadas en el paradigma web. Como su nombre sugiere, el diseño centrado en el uso difiere del diseño centrado en el usuario (DCU) que aquí se está tratando, primeramente porque en esta aproximación el foco de atención ya no es directamente el usuario, sino el uso que éste hace del sistema, o sea en las tareas que éste desea realizar [Constantine, L. L.; Windl, H. (2003). *Usage-Centered Design: Scalability and Integration with Software Engineering*. Human-Computer Interaction: theory and Practice (volume 1). Lawrence Erlbaum Associates].

Este enfoque, aunque parece sólo una simple connotación semántica, pretende diferenciar en el énfasis de las prácticas con un impacto significativo en el ciclo de vida del desarrollo y en la integración con la ingeniería del software y su desarrollo. El aspecto más importante

del diseño centrado en el uso radica en que el diseño renuncia al tradicional modelo iterativo de las aproximaciones del DCU en favor de un proceso de diseño en el que las soluciones finales se derivan directamente de la definición de modelos robustos y precisos que reflejan las verdaderas necesidades de los usuarios. El objetivo es un diseño inicial que requiere una limitada fase de prueba o test de usabilidad a partir de un mínimo refinamiento.

LA EMPRESA

El equipo informático encargado del desarrollo de la biblioteca online ha de conocer y entender las diferencias entre usabilidad y diseño centrado en el usuario. Es fácil confundir estos términos y por lo tanto, mezclar conceptos, dando como resultado un mal diseño global.

Como ya se sabe, la virtud está en el término medio, y el fin es dar con un sitio Web que a la vez de usable para el usuario, sea de fácil manejo y lo más intuitivo posible para el posible cliente, o para, simplemente, navegante. Es muy difícil y complicado “dejar contento” a todo el mundo. Ya, en puntos anteriores de la memoria se han apuntado los muchos y variados factores que intervienen tanto de manera directa como indirecta en el desarrollo de un sitio Web y en general, en cualquier aplicación informática.

El sitio Web desarrollado por el equipo informático de MARK’S SCIENCE, contiene muchas páginas Web. A lo largo de toda la memoria se han podido observar, estudiar, diversas páginas Web del sitio. Se ha podido comprobar fehacientemente que los dos conceptos que se están tratando en este punto quedan bien diferenciados y definidos; el equipo del proyecto encargado de construir el sitio Web ha conseguido, separar los conceptos de usabilidad y los conceptos de diseño centrado en el usuario. La relación es innegable, pero, de igual manera, la relación entre ambas ideas, también es innegable. La **tabla IV** puede ayudar a mostrar dichas diferencias [Constantine, L. L.; Windl, H. (2003). *Usage-Centered Design: Scalability and Integration with Software Engineering*. Human-Computer Interaction: theory and Practice (volume 1). Lawrence Erlbaum Associates.]:

	DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	DISEÑO CENTRADO EN EL USO → USABILIDAD
ENFOQUE PRINCIPAL	Los usuarios (experiencia y satisfacción del usuario)	El uso (mejora de las herramientas para el cumplimiento de las tareas)
DIRIGIDO POR	Input del usuario	Modelos
IMPLICACIÓN DEL USUARIO	Alta (estudio de los usuarios, diseño participativo, feedback del usuario, usuarios en las pruebas)	Selectiva (modelado exploratorio, validación de modelos, evaluación de la usabilidad con métodos de inspección -estructurada)
DESCRIPCIONES DISEÑO POR	Usuarios y sus características Prototipado iterativo	Modelos de relaciones entre usuarios y sistemas Modelado
PROCESO	Variado, a menudo informal (bajo nivel de especificación)	Sistemático y completamente especificado
PROVIENE DE	Una evolución mediante métodos de prueba-y-error	Una derivación de la ingeniería del software

Tabla IV – Diferencias entre diseño centrado en el usuario y usabilidad

3. EL PROTOTIPADO

¿Es imposible probar los resultados de la codificación de un sitio Web antes de que éste se haya implementado al 100%? Claro que no, y no sólo en este tipo de implementaciones, sino que también en todo tipo de aplicaciones informáticas. Un prototipo es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas. **Un prototipo es una representación limitada del diseño de un producto que permite a las partes responsables de su creación experimentar su uso, probarlo en situaciones reales y explorar su uso. Un prototipo puede ser cualquier cosa, desde un trozo de papel con sencillos dibujos a un complejo software.**

¿Por qué un prototipo? Porque son útiles para comunicar, discutir y definir las ideas entre los diseñadores y las partes responsables. Los prototipos responden a preguntas y apoyan el trabajo de los diseñadores probando ideas, clarificando requisitos o definiendo alternativas [http://www.albertolacalle.com/hci_prototipos.htm].

Características de un prototipo → Los tipos de prototipos los podemos ver en la **tabla V**

BAJA FIDELIDAD VS. ALTA FIDELIDAD	<p>Baja Fidelidad: conjunto de dibujos (por ejemplo, una presentación de escenarios) que constituye una maqueta estática, no computerizada y no operativa de una interfaz de usuario para un sistema en planificación</p> <p>Alta Fidelidad: conjunto de pantallas que proporcionan un modelo dinámico, computerizado y operativo de un sistema en planificación</p>
EXPLORATORIO VS. EXPERIMENTAL VS. OPERACIONAL	<p>Exploratorio: prototipo no reutilizable utilizado para clarificar las metas del proyecto, identificar requerimientos, examinar alternativas de diseño o investigar un sistema extenso y complejo</p> <p>Experimental: prototipo utilizado para la validación de especificaciones de sistema</p> <p>Operacional: prototipo iterativo que es progresivamente refinado hasta que se convierte en el sistema final</p>
HORIZONTAL VS. VERTICAL	<p>Horizontal: prototipo que modela muchas características de un sistema pero con poco detalle. Dicho detalle alcanzará una profundidad determinada, va a resultar especialmente útil en las etapas tempranas de diseño y tiene como objetivo el test del modo de interacción global, al contemplar funciones comunes que el usuario va a utilizar frecuentemente</p> <p>Vertical: prototipo que modela pocas características de un sistema pero con mucho detalle. Va a resultar especialmente útil en etapas más avanzadas del diseño y tiene como objetivo el test de detalles del diseño</p> <p>Diagonal: prototipo horizontal hasta un cierto nivel, a partir del cual se puede considerar vertical</p>
GLOBAL VS. LOCAL	<p>Global: prototipo del sistema completo. Prototipo horizontal expandido que modela una gran cantidad de características y cubre un amplio rango de funcionalidades. Va a resultar muy útil a lo largo de todo el proceso de diseño</p> <p>Local: prototipo de un único componente o característica del sistema de usabilidad crítica. Va a resultar de utilidad en algunas etapas específicas del proceso de diseño</p>

Tabla V – Características de un prototipo

Los prototipos por otro lado, pueden ser de un tipo u otro según sea su operatividad.

La **tabla VI** muestra las diferencias entre los diferentes tipos de prototipos que pueden existir.

PROTOTIPO GUIADO	prototipo lo suficientemente operativo como para llevar a cabo una revisión o paseo cognitivo
PROTOTIPO DE ANIMACIÓN	prototipo lo suficientemente operativo como para ser ejecutado por partes en modo de presentación en un ordenador
PROTOTIPO DEL MAGO DE OZ	prototipo que permite ser ejecutado en modo de presentación y la participación de un tercer sujeto que, oculto a la vista del usuario que interactúa, gestiona la evolución de la presentación en función de las entradas que el usuario proporciona al sistema
PROTOTIPO INTERACTIVO	operativo en sentido estricto, se ejecuta y responde a las entradas que le proporciona el usuario participante en tiempo real
PROTOTIPO FUNCIONAL	operativo en sentido estricto, se ejecuta, responde a las entradas que le proporciona el usuario participante en tiempo real y efectúa alguna de las operaciones que se le solicita

Tabla VI – Tipos de prototipos; diferencias entre ellos

La **tabla VII** muestra las características de un buen **prototipo no reutilizable**.

EJECUTABILIDAD	trabaja lo suficientemente bien con la entrada activa que le procura el usuario para permitir un test de usabilidad
MADURACIÓN	puede evolucionar, con el suficiente refinamiento, hasta el producto final
REPRESENTACIÓN	tiene el aspecto y las características de actuación del sistema en planificación
PERSPECTIVA	como mínimo simula un 20% de las funciones que los usuarios utilizarán el 80% del tiempo

Tabla VII – Características prototipo no reutilizable

El proceso de prototipado

- La realización de las necesidades del usuario precisa de análisis en una sesión JAD pero deja los requerimientos incompletos.
- Hay que construir de un prototipo de baja fidelidad para clarificar los requerimientos iniciales.
- Hay que iterar (volver a especificar, rediseñar, volver a evaluar) hasta que el equipo, tanto usuarios como desarrolladores, estén de acuerdo en que la fidelidad y el nivel de acabado del prototipo en evolución sea lo suficientemente alto.
- Se congelan estas especificaciones
- Se finaliza la construcción del producto tal y como se prototipó.

¿Cuándo se prototipa?

- Antes de comenzar → para mostrar el concepto a la directiva.

- Comenzando → para reunir los requerimientos iniciales de usuario
- Después de empezar → para validar la evolución de los requerimientos de usuario.
- En las etapas intermedias → para validar las especificaciones del sistema
- Entre las etapas intermedias y finales → para preparar a los usuarios o crear una demostración de marketing
- En las etapas finales → para explorar soluciones a problemas de diseño o usabilidad específicos.

Consideraciones previas a la construcción de un prototipo

- Profundidad de la funcionalidad requerida en el prototipo
- Elección de la herramienta de prototipado y consideración de sus limitaciones
- Criterios de conclusión para el ciclo de iteración
- Composición del equipo (usuarios, desarrolladores y otros implicados)
- Nivel de fidelidad requerido en el prototipado
- Longitud máxima de un ciclo de iteración
- Propósito del prototipo
- Formas de manejar los conflictos entre miembros del equipo de diseño y establecimiento de consenso.

Problemas causados y resueltos por el prototipado

- comunicación entre desarrolladores y clientes
- aceptación por el cliente
- lanzamiento de una prueba temprana del producto
- poca definición en las etapas tempranas del diseño
- reunión de requerimientos válidos
- incremento de la participación constructiva del usuario
- gestión de las peticiones de cambios
- invisibilidad del producto
- aseguramiento de la calidad
- decidir cuántas iteraciones son suficientes
- calibrar la progresión sin los hitos tradicionales
- gestión el conflicto entre desarrolladores y clientes
- gestión de tiempos para el ciclo de desarrollo, que es esencialmente abierto
- procesado de las peticiones de cambios de los usuarios
- inflar las perspectivas del usuario

¿Cómo se evita inflar las expectativas durante el prototipado?

- Introducir las realizaciones esperadas en el prototipo aunque ello implique retrasos
- Desarrollar especificaciones realistas
- Distinguir entre los requerimientos primarios y secundarios

¿Cómo se sabe cuando se ha obtenido el prototipo?

- Cuando se termina el tiempo o el dinero (criterio de defecto)
- Cuando el prototipo alcanza los requerimientos del sistema final
- Cuando el prototipo tiene un propósito limitado (p.e. reunión de los requerimientos iniciales) y el propósito ha sido alcanzado
- Cuando, en el prototipado horizontal se alcanza el nivel de profundidad del sistema
- Cuando desarrolladores y usuarios acuerdan proseguir con la siguiente etapa.

Evaluación del prototipo

La **tabla VIII** muestra los beneficios y riesgos del prototipado.

VENTAJAS	RIESGOS
Los prototipos son fácilmente modificables y prescindibles	El prototipado puede estimular un número de petición de cambios excesivo
El prototipado mejora la relación entre desarrolladores y usuarios	Los prototipos operativos pueden inducir a pensar a la directiva y a los clientes que el producto final está prácticamente dispuesto para su salida al mercado
Los usuarios obtienen mayor satisfacción con los sistemas desarrollados por prototipado	Las características del prototipo pueden conducir a interpretaciones erróneas del usuario-cliente
Un prototipo puede proporcionar la prueba conceptual necesaria para la consolidación en el proceso	Los clientes pueden no estar preparados para proporcionar la información con el nivel y frecuencia requeridos en un ciclo iterativo
Un prototipo puede servir como herramienta de marketing	Los clientes podrían no estar dispuestos a participar en el ciclo de iteración durante largos períodos de tiempo
Un prototipo puede servir como base para especificaciones operacionales	Los desarrolladores pueden encontrar dificultades en la ultimación de detalles que han resultado de fácil desarrollo con una herramienta de prototipado
La temprana disponibilidad del prototipo puede ayudar a la directiva a evaluar el progreso	Debido a las exigencias temporales y de mercado, las especificaciones del sistema podrían congelarse antes de que el proceso de prototipado haya alcanzado una etapa definitiva
El prototipo exploratorio permite proceder con el trabajo productivo a pesar de las posibles dudas iniciales	Durante el prototipado, la única especificación de diseño es el propio prototipo, habiendo de admitir cuantas modificaciones sean necesarias.
Los prototipos son indicador del progreso en las etapas tempranas del desarrollo	Los prototipos en etapas tempranas han de ser de baja fidelidad
Los prototipos pueden procurar una pronta preparación para los usuarios futuros del sistema	Los prototipos de alta fidelidad pueden ser confundidos con el producto real
El prototipado puede evitar sorpresas desagradables al destacar los requerimientos incompletos o inconsistentes y la falta de funcionalidad.	Se corre el riesgo de ignorar importantes características del sistema (actuación, seguridad, robustez y fiabilidad, p.e.) durante el desarrollo del prototipo
El prototipado puede producir resultados con salida comercial incluso si se exceden las previsiones temporales y de presupuesto en el proyecto	Puede resultar imposible implementar funciones críticas del sistema para la seguridad o la operación
El prototipado puede reducir los malos entendidos entre desarrolladores y clientes	La directiva puede encontrar problemas en la planificación de la iteración del prototipado
El prototipado puede reducir los costes de rediseño si los problemas se detectan pronto, cuando son fáciles de localizar	Los prototipos pueden albergar simplificaciones e imprecisiones
El prototipado puede reducir el tiempo requerido para el test si los problemas se detectan pronto, cuando son fáciles de localizar	Los prototipos pueden encarecer el producto
El prototipado puede suponer hasta un 43% de esfuerzo inferior al del desarrollo convencional (Boehm, Gray, Seewaldt, 1984)	Los prototipos de sistemas complejos pueden resultar excesivamente complicados
El prototipado puede desembocar en un sentimiento de propiedad a partes iguales entre	El proceso de prototipado es un proceso continuo que no de debe presentar fases bien definidas.

<p>desarrolladores y usuarios</p> <p>El prototipado resultará en producto que se ajusta mejor a los requerimientos del usuario</p> <p>El prototipado puede resultar en un ahorro inicial en costes de mantenimiento, porque los usuarios están haciendo un test de aceptación a lo largo de todo el proceso</p> <p>El prototipado puede fortalecer la especificación de los requerimientos</p> <p>Los sistemas generados por prototipado van a resultar más fáciles de aprender a manejar y usar</p> <p>El prototipado horizontal es un gran complemento del análisis estructurado</p> <p>El entorno en el proceso de prototipado está menos sujeto a intereses creados por lo que se está más abierto al cambio y a la innovación</p> <p>El uso de prototipos anticipa las peticiones de cambio, resultando más económico su procesado</p> <p>Los usuarios entienden mejor los prototipos que las especificaciones de papel</p> <p>El uso del prototipado durante el desarrollo puede reducir la cantidad de código escrito hasta en un 60% (Boehm, Gray, Seewaldt, 1984)</p>	<p>El proceso de prototipado se puede alargar en exceso si no se han establecido criterios de conclusión</p> <p>El prototipado puede llevar a los diseñadores a modificar su filosofía de diseño y a la adopción de modelos distintos</p> <p>El prototipado puede dar poca opción al test de requerimientos no funcionales de sistema</p> <p>El prototipado se puede estancar si los miembros del equipo de diseño no disponen de autoridad para la toma de decisiones</p> <p>El prototipado puede generar problemas de disciplina</p> <p>Las especificaciones que surgen durante las últimas etapas del proceso de prototipado pueden reducir la integridad estructural del sistema, aún parcialmente diseñado</p> <p>El contexto de uso del prototipo puede ser bien diferente del contexto de uso del sistema final</p> <p>No hay garantía de que las posiciones de desarrolladores y clientes converjan durante el ciclo de iteración</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla VIII – Ventajas y riesgos del prototipado

La **tabla IX** nos muestra cuando funciona el prototipo y cuando no lo hace

ÉXITO	FRACASO
como un mecanismo para desarrollar un test de usabilidad temprano	no se haya establecido un claro criterio de conclusión del ciclo iterativo de desarrollo
para comparar alternativas de diseño	se permita que las expectativas de los clientes vayan más allá de los límites de lo razonable
para crear una especificación activa en constante evolución	cuando la funcionalidad de un prototipo operacional no evolucione hacia la del sistema final
para evaluar las interfaces propuestas	las opiniones de desarrolladores y usuarios divergen durante la fase de iteración
para explorar los efectos de las peticiones de cambio	el proyecto es demasiado pequeño para justificar el prototipado
para mostrar nuevos o inesperados requerimientos	el prototipo es inapropiado para el producto objetivo
para identificar los requerimientos de mercado	se utilice para modelar sistemas que no presentan interfaz externa
para involucrar a los usuarios en el proceso de diseño	
para modelar un sistema con una componente significativa de interfaz de usuario	
para modelar un sistema relativamente grande y complejo	
para establecer una base común para la buena comunicación entre desarrolladores y usuarios	
para estimular las aportaciones del cliente durante la reunión de requerimientos dentro de una herramienta de prototipado rápido	

Tabla IX – Éxito y fracaso en el prototipado

LA EMPRESA

La empresa ha de apostar y apuesta por el prototipado. Los beneficios quedan claros, incluyendo el hecho de asegurarse el buen funcionamiento del sitio antes de publicarlo en Internet. El prototipado en **MARK'S SCIENCE** ha de tener en cuenta varias consideraciones para que el éxito del proceso sea óptimo.

- Se debería crear un prototipo operativo con el que los usuarios pudieran interactuar.
- Debería ser simple de crear, desarrollar y modificar
- Debería simular el aspecto y las impresiones que producirían la interfaz en planificación
- Debería permitir la llamada de programas y procedimientos externos
- Debería permitir la repetición de la participación de los usuarios
- Debería permitir la reunión y revisión científica de los datos de la interacción del usuario
- Debería simular las características de realización esperadas del sistema en planificación
- Debería presentar el aspecto del sistema objetivo en estado operativo
- Debería generar la mayor parte del código preciso para la implementación del diseño de la interfaz
- Debería importar componentes de software reutilizables de diversos tipos
- Debería importar texto, gráficas, sonido
- Debería soportar los estándares industriales y bibliotecas estándar
- Debería resultar fácil cambiar el orden de las tareas
- Debería resultar fácil cambiar el orden de las ventanas
- Debería resultar fácil crear animaciones simples
- Debería resultar simple modificar las tareas
- Debería resultar simple secuenciar o modificar la secuencia de ventanas
- Debería proporcionar una transición continua desde el diseño hasta la implementación

Sirva como ejemplo de **prototipo del sitio Web, el proceso de registro**; las **figuras 30, 31 y 32**, muestran el proceso de dicho registro. Estas figuras muestran el prototipo creado para comprobar el buen funcionamiento del sitio Web, y para detectar los posibles fallos que puedan haber.

A) En primer lugar, se presenta la página de inicio (**figura 30**)



Se espera que el usuario seleccione la opción "Servicios" del menú principal. Este prototipo tendrá muchos errores ya que el usuario, desde esta página principal no sabe donde se encuentra la opción de registrarse. Por lo tanto, este prototipo nos ha ayudado a encontrar un error de estructuración y una posible solución sería añadir un acceso rápido a la página de registro del sitio Web.

Figura 31 – Registro no presente – No hay información para poder acceder directamente al registro .
Error detectado en el prototipo

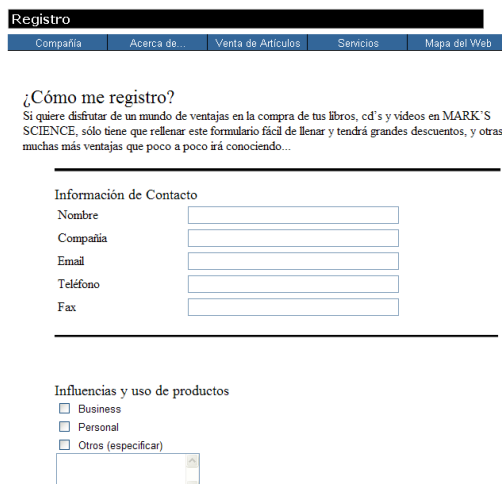
B) En segundo lugar, se presenta la página que da acceso al registro (figura 31)



Si desestimamos el error anterior de estructuración, y el usuario encontrara el acceso al registro desde la página de Servicios, vería el acceso, desde el menú secciones, a la página Web de registro (recuadro rojo en la figura). El porcentaje de errores, en este caso, sería nulo o muy leve.

Figura 31 – Acceso al registro – El usuario accede al registro

C) En tercer lugar, se presenta la página (figura 32) y el usuario rellena los datos necesarios para poder registrarse correctamente.



La información que se le presenta al usuario es clara y sencilla, reforzándolo con una breve explicación para que en caso de que sea un usuario muy inexperto sepa que tiene que hacer. Se trata de una página basada en un formulario, el cual invita a ser rellenado, de arriba abajo, donde en el final de todo, el usuario puede validar el registro o cancelarlo en cualquier momento. El prototipo generará pocos errores gracias a la sencillez de la página y proceso.

Figura 32 – Formulario registro – El usuario rellena el formulario

Como se puede observar en el anterior proceso que simula el prototipo de registro de usuario del sitio Web, no es lo mismo lo que se espera que ocurra, por la lógica del equipo, que lo que los usuarios “llanos” pueden hacer. Lo que para un experto informático es lo más fácil del mundo, para un usuario de la calle, no. **Aquí es donde vemos la gran importancia de realizar prototipos de manera iterativa al cumplir cada uno de los objetivos del proyecto, de manera particular, y más tarde, global.**

Lo importante es detectar todos los posibles errores que se hayan descuidado a la hora de implementar cada una de las páginas del sitio Web, tanto de manera individual o como en el caso anterior, cuando se trata de un proceso con un fin concreto.

4. LOS ESTÁNDARES

La **normalización** o **estandarización** es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos contruidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados y la seguridad de funcionamiento.

La **normalización** es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas. La asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM), define la normalización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados. La normalización persigue fundamentalmente **tres objetivos**:

- **Simplificación:** Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- **Unificación:** Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- **Especificación:** Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso

Las elevadas sumas de dinero que los países desarrollados **invierten** en los organismos normalizadores, tanto nacionales como internacionales, **es una prueba de la importancia que se da a la normalización.**

Las normas relacionadas con la usabilidad se pueden dividir en las siguientes categorías (Figura 33 [http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#13407]):

- el uso del producto (la eficacia y la satisfacción en un contexto particular de uso)
- el interfaz de usuario y la interacción
- el proceso solía desarrollar el producto
- la capacidad de una organización de aplicar al usuario el diseño centrado

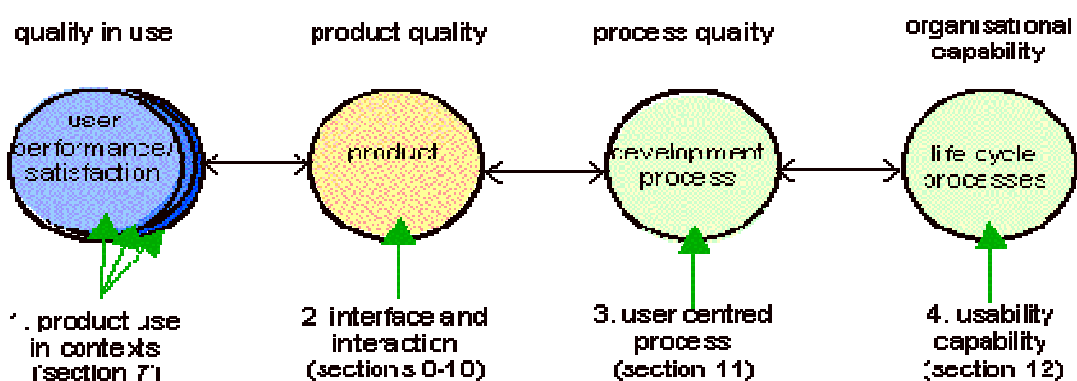


Figura 33 – Normas de la usabilidad – Relación de normas con la usabilidad

LA EMPRESA

El equipo de proyecto de MARK'S SCIENCE, basa el desarrollo del sitio Web según las normas ISO, estándares que se describen en la **tabla X** http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#13407].

USO – CONTEXTO DEL PRODUCTO	<u>ISO/IEC 9126-1</u> : Ingeniería de Software - Calidad de producto- Modelos de calidad.
	<u>ISO/IEC TR 9126-4</u> : Ingeniería de software - Calidad de producto- Calidad en métricas de uso.
	<u>ISO 9241-11</u> : Guías en Usabilidad. Especificaciones: <u>ISO 20282</u> : Usabilidad en productos de cada día.
INTERFAZ	<u>ISO/IEC TR 9126-2</u> : Ingeniería de software- Calidad de producto- Métricas externas. Especificaciones: <u>ISO 9241</u> : Requisitos ergonómicos para trabajo en oficinas y terminales de trabajo.
	<u>ISO/IEC TR 9126-3</u> : Ingeniería de software- Calidad de producto- Métricas internas. Especificaciones: <u>ISO/IEC 10741-1</u> : Interacción de Diálogo - Control del cursor en edición de textos.
	<u>ISO 9241</u> : Requisitos ergonómicos para oficinas con terminales visuales. Especificaciones: <u>ISO/IEC 11581</u> : Iconos, símbolos y funciones.
	<u>ISO 11064</u> : Diseño ergonómico para centros de control. Especificaciones: <u>ISO 13406</u> : Requisitos ergonómicos de trabajo de paneles planos
	<u>ISO 14915</u> : Ergonomía de software para interfaz multimedia. Especificaciones: <u>ISO/IEC 14754</u> : Interfaz de escritura manual.
	<u>IEC TR 61997</u> : Guías de interfaz de usuario en equipos multimedia de uso general. Especificaciones: <u>ISO/IEC 18021</u> : Interfaz de usuario para dispositivos móviles. <u>ISO 18789</u> : Requisitos ergonómicos y sistemas métricos para pantallas.
DOCUMENTACIÓN	<u>ISO/IEC 18019</u> : Guías para el diseño y preparación de documentación de software de usuario. Especificaciones: <u>ISO/IEC 15910</u> : Documentación de procesos de software. de usuario
	<u>ISO 13407</u> : Diseño de procesos interactivos. Especificaciones: <u>ISO/IEC 14598</u> : Evaluación de software. <u>ISO TR 16982</u> : Métodos de soporte de diseños centrados en usuarios.
PROCESO DE DESARROLLO	<u>ISO TR 18529</u> : Procesos descriptivos de vida de producto (lifecycle)
CAPACITACIÓN DE LA EMPRESA	<u>ISO 9241-1</u> : Introducción general.
	<u>ISO 9241-2</u> : Guía en requisitos de acciones.
	<u>ISO 10075-1</u> : Principios ergonómicos de carga mental, términos y definiciones.
	<u>ISO DTS 16071</u> : Guía de accesibilidad en interfaz de usuario.
OTROS ISO	

Tabla X – ISO aplicada a MARK'S SCIENCE

Los estándares no tienen por qué ser “algo” que cumplir al pie de la letra; sino que su función es servir como base, a partir de la cual, e intentando respetar las normas que contienen dichos estándares, se intenta construir una aplicación (que en el caso que nos ocupa es un sitio Web (biblioteca online)) o mejorar, si cabe, la existente (la que nos da el estándar).

5. CONCLUSIONES

1. **La interacción humana con los ordenadores** es la unión e interacción de muchos campos profesionales, tales como la psicología, informática, y un largo etcétera. Los elementos presentes dentro de la IHO son las **personas, las máquinas y la interacción entre ambos**; el primer paso para conseguir un sitio Web usable y con el su diseño centrado en el usuario, **es saberlo (conocer estos hechos) y tenerlo en cuenta**.
2. Los sitios Web, pasan por un **proceso de planificación, análisis, diseño, desarrollo, implementación y entregables**, como cualquier otro proyecto informático. El **método en estrella** es el más recomendado para proyectos como el que trata esta memoria.
3. Existen diversos **métodos para evaluar la usabilidad de un sitio Web**, diferenciando estos métodos de los de evaluación de sitios Web. **Se trata de evaluar la usabilidad que ofrecen todas las páginas del sitio Web**, mediante (en la biblioteca online) la **observación directa** u otros métodos (como la recogida de opiniones con formularios anónimos), todos **con el fin de adecuar el uso del sitio Web para que sea útil a los usuarios**, es decir, **que sea usable**.
4. **Accesibilidad Web** es la capacidad de un usuario de conseguir el objetivo con que el autor y/o diseñador ha desarrollado dicho Web. El objetivo más frecuente de un sitio Web es el intercambio de información y este acceso a la información tiene que ser fácil e intuitivo, sin complicar la vida al usuario. Ponerse en la piel del usuario a la hora de hacer el diseño será vital para obtener el éxito.
5. **La GUI es la plataforma de interacción entre el sitio Web y el usuario**. Es importante y esencial presentar la información al usuario de una manera u otra dependiendo de la destreza de ese usuario con el ordenador. En el caso de la **biblioteca online**, se opta por un estilo de interacción simple, sin elementos avanzados, ya que el negocio se orienta tanto a personas expertas con los ordenadores como a los que no lo son. La **simplicidad** permitirá el acceso a un número mayor de usuarios, posibles cliente, con el consiguiente beneficio para **MARK'S SCIENCE**.
6. **El hipertexto**, es lo que nos permite mostrar la información en la pantalla del usuario. No abusar de colores, usar formatos amigables, contenidos nada recargados, y en fin, nada que haga que el usuario o bien se aburra y por lo tanto deje de navegar por el sitio Web, o que lo distraiga de lo que realmente importa. **Una estructura clara y bien definida, un diseño funcional y robusto**, con esperas de carga aceptables, y pensando en todos los posibles clientes que puedan entrar en el sitio Web (diferentes lenguas, necesidades, limitaciones, y un largo etcétera).
7. Existen varias **herramientas** con las que se puede **evaluar un sitio Web**. Estas herramientas pueden ser automáticas, basadas en directrices, o finalmente, basadas en usuarios. La evaluación será un proceso que estará presente a lo largo de todo el proyecto de creación del sitio Web; sabiendo cuando es o no es necesario emplearla.

8. **La usabilidad** es uno de los factores más importantes a tener en cuenta para que el proyecto Web tenga éxito. Otro factor de máxima importancia es el **diseño centrado en el usuario (DCU)**. Importante es saber **diferenciar ambos términos** y saber usar adecuadamente cada uno de ellos para según que situaciones.
9. **El prototipado** es la herramienta que acompaña, durante todo el proceso de creación, al sitio Web, hasta su finalización. El prototipado iterativo es el más recomendable por estar constantemente probando las nuevas funcionalidades que se van añadiendo al sitio Web.
10. **La estandarización** es un factor a tener presente a la hora de construir aplicaciones informáticas de todo tipo, en concreto, en el caso que nos ocupa, en sitios Web. Existen unas normas predefinidas que pueden servir de referencia durante todo el proceso de implementación del sitio Web. No es necesario seguir los pasos uno a uno, sino que dicha referencia sirve, antes que nada, para no cometer errores ya conocidos evitando perder tiempo en previos análisis que ya están hechos.
11. **La importancia dada al concepto de interacción humana en los ordenadores en España deja bastante que desear.** Con los dedos de una mano tendríamos suficiente para contar los grupos dedicados a la investigación de este campo, siendo, a su vez, un campo tan rico y lleno de posibilidades.

GLOSARIO

- **TFC:** Trabajo final de carrera
- **IHO:** Interacción humana con los ordenadores
- **Web Site:** una página web es una de las páginas que componen un sitio de la World Wide Web. **Un sitio web agrupa un conjunto de páginas afines.** A la página de inicio se la llama "home page".
- **Gestión de proyectos:** tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos de manera inmediata.
- **Brainstorming:** creada en el año 1941, por Alex Osborne, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de sugerir sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes.
- **Items:** en el campo de la informática y más concretamente en el aspecto Web, los Items son enlaces a otros sitios sean de dentro de la misma Web u otra externa a la primera, donde el usuario puede seleccionar el Item que desee para acceder a esa información. Lo más usual es que esos Items estén
- **Interacción persona – ordenador:** es la disciplina que estudia el intercambio de información entre las personas y los ordenadores. Su objetivo es que este intercambio sea más eficiente: minimiza los errores, incrementa la satisfacción, disminuye la frustración y en definitiva, hace más productivas las tareas que envuelven a las personas y los ordenadores.
- **Online:** en lo referente a la Web, es aquella página o sitio Web que está en línea; es decir, son aquellos sitios web que ofrecen servicios a todos los usuarios que se conecten a través de su interfaz, en tiempo real. Un ejemplo sería hacer un pedido.
- **DCU:** Diseño centrado en el usuario
- **GUI:** La interfaz gráfica de usuario (en inglés *Graphical User Interface*, **GUI**) es un tipo de interfaz de usuario que utiliza un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.
- **Prototipo:** Éstos permiten testar el objeto antes de que entre en producción, detectar errores, deficiencias, etcétera. Cuando el prototipo está suficientemente perfeccionado

en todos los sentidos requeridos y alcanza las metas para las que fue pensado, el objeto puede empezar a producirse.

- **Estándar:** en tecnología y otros campos, un **estándar** es una especificación que regula la realización de ciertos procesos o la fabricación de componentes para garantizar la interoperabilidad.
- **ISO:** La **Organización Internacional para la Estandarización** o *International Organization for Standardization (ISO)*, es una organización internacional no gubernamental, compuesta por representantes de los organismos de normalización (ONs) nacionales, que produce normas internacionales industriales y comerciales. Dichas normas se conocen como **normas ISO** y su finalidad es la coordinación de las normas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio, facilitar el intercambio de información y contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

Libros y apuntes

- Anaya Multimedia: "Usabilidad. Prioridad en el diseño Web" (**Jakob Nielsen & Hoa Loranger**).
- Pearson education: "Sitios Web orientados al usuario" (Gary McClain; Tammy Sachs).
- **Hansen**; "User Engineering Principles for Interactive Systems".
- Ediciones Granica; "30 minutos para hacer brainstorming y generar ideas geniales" (Alan Barrer).
- Ediciones Gedisa; "Cómo dirigir reuniones" (Alan Barrer).
- **Memorias** sobre "Interacción humana con los ordenadores" de estudiantes de la UOC colgadas de la red en la biblioteca virtual de la UOC.
- **Jakob Nielsen & Hoa Loranger**. Anaya Multimedia: "Usabilidad. Prioridad en el diseño Web".
- **Gary McClain; Tammy Sachs**. Pearson education: "Sitios Web orientados al usuario".
- **Hansen**; "User Engineering Principles for Interactive Systems".
- **Alan Barrer**. Ediciones Granica; "30 minutos para hacer brainstorming y generar ideas geniales".
- **Alan Barrer**. Ediciones Gedisa; "Cómo dirigir reuniones".
- **Memorias** sobre "Interacción humana con los ordenadores" de estudiantes de la UOC colgadas de la red en la biblioteca virtual de la UOC.
- **Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maisel, J.** (1991). *What is Usability?* . Proceedings of the 4th International Conference on HCI, Stuttgart, September 1991. Elsevier.
- **Copper, A.** (1999). *The Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity* . SAMS. ISBN: 0-67231-649-8.
- **Folmer, E., Bosch, J.** (2004). Architecting for usability: a survey. En: Journal of Systems and Software. Febrero 2004, v. 70, n. 1-2. pp. 61-78.
- **Hartson, H.R.** (1998). *Human-computer interaction: Interdisciplinary roots and trends*. En: Journal of Systems and Software, Noviembre 1998, v. 43, n. 2, pp. 103-118.
- **Hassan Montero, Y. et al.** (2004). *Arquitectura de la Información en los entornos virtuales de aprendizaje. Aplicación de la técnica de Card Sorting y análisis cuantitativo de los resultados* . En: El Profesional de la Información, 2004, marzo-abril, v. 13, n. 2, pp. 93-99.
- **ISO 9241-11.** (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11 Guidance on usability*, 1998.
- **Norman, D. A.; Draper, S. W. (Eds.)** (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction* . Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- **Rosenfeld, L.; Morville, P.** (2002). *Information Architecture for the World Wide Web* . 2nd edition. ISBN 0-596-00035-9. 2002.
- **Brink, T.; Gergle, D.; Wood, S.D.** (2002). *Design web sites that work: Usability for the Web*. Morgan-Kaufmann.
- **I, N.** (1996). *Developing a cultural model*. In [GAL96]
- **NELSON**, Theodor H. *Literary Machines*. Swarthmore, Pa: Self-published, 1981
- **STEPHENSON**, Neal. *En el principio... fue la línea de comandos*. Madrid, Traficantes de sueños, 2003
- **Constantine, L. L.; Windl, H.** (2003). *Usage-Centered Design: Scalability and Integration with Software Engineering*. Human-Computer Interaction: theory and Practice (volume 1). Lawrence Erlbaum Associates.

- Constantine, L.L.; Loockwood L.A.D. (1999). *Software for Use: A Practical guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design* . Addison-Wesley.
- Mahemoff, M.J.; Johnston, L.J. (1998). *Software Internationalisation: Implications for Requirements Engineering*. Proc. Of the third Australian Workshop on Requirements Engineering, Deakin University, Geelong,
- Módulos asignatura Interacción humana con los ordenadores.

Direcciones de Internet

Grupo investigador GRIHO → GRIHO es un Grupo de investigación en Interacción Persona Ordenador (IPO) del Departamento de Informática e Ingeniería Industrial de la Universitat de Lleida (<http://griho.udl.es/castella/presentacio/index.html>)

AIPO. Asociación Interacción Persona-Ordenador. <http://www.aipo.es>

Nielsen Norman Group – <http://www.nngroup.com>

Norman, Donald A. – página personal → <http://www.jnd.org>

Floría Cortés, A. (2000). *Recopilación de Métodos de Usabilidad* . SIDAR. <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/Herramientas.htm>

Garret, J.J. .(2002). *Un vocabulario visual para describir arquitectura de información y diseño de interacción*. <http://www.jjg.net/ia/visvocab/spanish.html>

Hassan Montero, Y. Martín Fernández, F.J. (2003a). *Guía de Evaluación Heurística de sitios web*. <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>

Hassan Montero, Y. Martín Fernández, F.J. . (2003b). *Que es la Accesibilidad Web*. <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm>

Hassan Montero, Y. Martín Fernández, F.J. (2003c). *Método de test con usuarios*. http://www.nosolousabilidad.com/articulos/test_usuarios.htm

Nielsen, J. (1994a). *Ten Usability Heuristics*. http://www.useit.com/papers/ heuristic/ heuristic_list.html

Nielsen, J. (1994b). *Guerrilla HCI: Using Discount Usability Engineering to Penetrate the Intimidation Barrier*. http://www.useit.com/papers/guerrilla_hci.html

Toub, S. (2000). *Evaluating Information Architecture: A Practical Guide to Assessing Web Site Organization* . ARGUS Associates. http://argus-acia.com/white_papers/evaluating_ia.html

Accesibilidad Web → <http://www.accesibilidadweb.com/?gclid=CPnn84H8iowCFscoZwodgjl7g>

Evaluador páginas Web → <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es/>

Estándares ISO → http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#13407

Búsqueda de libros por Internet → <http://www.casadellibro.com/secciones/seccion/0,,1,00.html?codigo=1>

Diccionario informático online → <http://www.glosarium.com/term/1131,14,xhtml>

Definiciones informáticas → <http://es.wikipedia.org/wiki>

Sobre las TIC → <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/ticg7al.htm>

Sobre la OCDE → <http://www.ocde.org>

[TFC – Interacción humana con los ordenadores \(bibliografía recomendada en el “pladocent”\)](#)

ANEXO I - Brainstorming

Las reuniones de trabajo en un equipo **son vitales para realizar**, como misión principal, **el seguimiento y control del desarrollo de todo el proyecto informático**. Estas reuniones suelen ser programadas con antelación y donde se esperan los comentarios sobre los trabajos (tareas) realizados por cada componente del equipo.

Es un lugar donde el **feedback** es primordial y necesario a la vez. Momento de sugerir cualquier cosa, comentar los problemas que cada miembro tiene, hacer fuertes los lazos que unen al equipo al mismo tiempo que crear un ambiente óptimo y beneficioso para la salud del equipo (tarea del líder), entre otras más.

Las reuniones de trabajo son un control del progreso del proyecto informático en todos los sentidos; tanto en el ámbito profesional como en el ámbito de relaciones personales. **El líder del equipo de proyectos informáticos tiene que, en estas reuniones, evaluar el global del equipo, sus trabajos, y también la relación entre sus compañeros de equipo**. Es el lugar apropiado para resolver conflictos de tipo global que afectan a todos, y de motivarlos, analizarlos, etcétera. Estas **reuniones** constituyen uno de los **distintivos del trabajo en equipo**. Se celebran reuniones con cierta frecuencia, persiguiendo distintos **objetivos** ["Cómo dirigir reuniones", Alan Barrer; Ediciones Gedisa]:

- **Debatir y decidir sobre aquellos asuntos de mayor trascendencia** en los que convenga conocer la opinión de todo el equipo.
- **Puesta en común**; con el fin de que todos los componentes tengan un conocimiento exacto de la situación del proyecto, de las líneas en las que se va avanzando, de las dificultades que van surgiendo y de las decisiones que se van tomando.
- También sirven para **fijar criterios**, homogeneizar ideas, compartir opiniones, intercambiar puntos de vista, ayudar a crear una cultura común (modo de actuar, nivel de exigencia, escala de valores, etcétera).
- Además, favorece el **contacto personal ya que** facilita la comunicación y ayuda a cohesionar al equipo.

La eficacia de las reuniones cuando están bien organizadas y dirigidas exige que **se les preste la atención debida. Las reuniones hay que prepararlas con seriedad**, empezando por el jefe del equipo. Si los colaboradores detectan que éste acude a las reuniones sin haberlas preparado es posible que terminen imitándolo, convirtiéndose la reunión en una pérdida de tiempo. Las reuniones **únicamente se deben convocar cuando haya una razón que lo justifique**.

No se puede frivolar convocando reuniones sin un objetivo claro, simplemente porque toca hacerlo (supone una pérdida de tiempo para todo el equipo, además daña internamente el sentimiento de profesionalidad del equipo).

Una de las técnicas más usadas en las reuniones de trabajo, en la actualidad, es la lluvia de ideas o brainstorming. Dada su importancia en la dinámica de grupo dentro de las reuniones del equipo, es bueno y positivo conocer este método mucho más a fondo.

La lluvia de ideas (figura 1) en las reuniones de trabajo es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

La lluvia de ideas (Brainstorming), es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. [”30 minutos para hacer brainstorming y generar ideas geniales”, Alan Barrer; Ediciones Granica]. Esta herramienta fue **creada en el año 1941, por Alex Osborne**, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba mas y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de sugerir sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes.

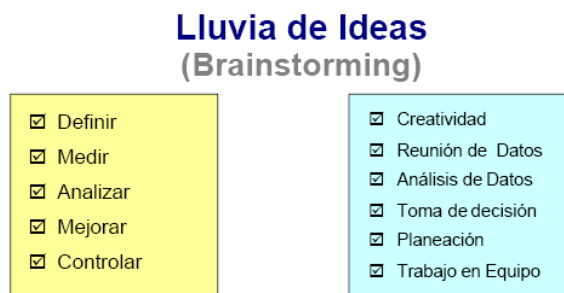


Figura 1 – Lluvia de ideas – Qué se hace cuando se usa y que aptitudes requiere

La lluvia de ideas **se utiliza cuando existen unas necesidades, con el ánimo de conseguir unos resultados que satisfagan esas necesidades** (tabla XI), que al fin y al cabo serán beneficios para el equipo.

NECESIDADES	RESULTADO DEL USO DEL BRAINSTORMING
Liberar la creatividad de los equipos Generar un numero extensos de ideas Involucrar oportunidades para mejorar	Plantear y resolver los problemas existentes Plantear posibles causas Plantear soluciones alternativas Desarrollar la creatividad Discutir conceptos nuevos Superar el conformismo y la monotonía

Tabla I – Necesidad de uso del brainstorming y el resultado de su uso

La lluvia de ideas sigue un cierto orden que podría ser el siguiente:

1. Se define el tema o el problema
2. Se nombra a un moderador de la reunión (suele ser el líder del equipo)
3. Antes de comenzar la “tormenta de ideas”, explicara las reglas
4. Se emiten ideas libremente sin extraer conclusiones en esta etapa
5. Se listan las ideas
6. No se deben repetir
7. No se critican
8. El ejercicio termina cuando ya no existen nuevas ideas
9. Se analizan, evalúan y organizan las mismas, para valorar su utilidad en función del objetivo que pretendía lograr con el empleo de esta técnica

Existen tres maneras de emplear esta técnica (tabla XII)

NO ESTRUCTURADO (FLUJO LIBRE)	El proceso a seguir empieza al escoger a alguien para que sea el interlocutor, punto de referencia de todos y el que apunte las ideas. Éste, tiene que escribir en un portafolio o en un tablero una frase que represente el problema y el asunto de discusión. Luego, escribir cada idea en el menor número de palabras posible. A continuación, a de verificar con la persona que hizo la contribución cuando se este repitiendo la idea. El interlocutor no tiene que interpretar o cambiar las ideas que se han expuesto. Se establece un tiempo limite (por ejemplo, 15 minutos). Se fomenta la creatividad y debe construir sobre las ideas de otros. Los miembros del equipo que han realizado la “lluvia de ideas” y el interlocutor nunca deben criticar las ideas. Seguidamente se ha de revisar la lista para verificar su comprensión. También, ha de eliminar las duplicaciones, problemas no importantes y aspectos no negociables. Finalmente se tiene que llegar a un consenso sobre los problemas que parecen redundantes o no importantes.
ESTRUCTURADO (EN CIRCULO)	Tiene las mismas metas que la lluvia de ideas no estructurada. La diferencia consiste en que cada miembro del equipo presenta sus ideas en un formato ordenado (por ejemplo: de izquierda a derecha). No hay problema si un miembro del equipo cede su turno si no tiene una idea en ese instante.
SILENCIOSA (LLUVIA DE IDEAS ESCRITAS)	Es similar a la lluvia de ideas, los participantes piensan las ideas pero registran en papel sus ideas en silencio. Cada participante pone su hoja en la mesa y la cambia por otra hoja de papel. Cada participante puede entonces agregar otras ideas relacionadas o pensar en nuevas ideas. Este proceso continua durante cerca de 30 minutos y permite a los participantes construir sobre las ideas de otros y evitar conflictos o intimidaciones por parte de los miembros dominantes.

Tabla II – Tres maneras de emplear la técnica del Brainstorming

Existen una serie de factores a tener en cuenta a la hora de emplear la lluvia de ideas en un equipo de gestión de proyectos informáticos. Para que la reunión sea útil tiene que estar bien preparada, para ello hay que tener en cuenta los aspectos materiales como los funcionales (tabla XIII).

DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Fijar los objetivos de la reunión. • Tipos de objetivos. • Los que se han de lograr. • Los objetivos secundarios: los que serían interesantes. • Si los objetivos prioritarios son muchos se hacen varias reuniones.
LA ELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES	La eficacia de una reunión depende mucho de los participantes. Se tendría mirar si las personas son compatibles.
PLANIFICAR EL DESARROLLO DE LA REUNIÓN	Viene definido en el orden del día que es un desarrollo de las cuestiones que se abordarán.
ORGANIZACIÓN DEL	Tenemos que tener en cuenta aspectos como los documentos, preparar la sala

MATERIAL DE LA REUNIÓN	y sus anexos como pueden ser: la botella de agua, papelera, bolígrafos, etcétera. Hacer un recordatorio de la convocatoria y asegurarse que asistirán.
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla III – Factores importantes a aplicar en el Brainstorming

En el desarrollo de la reunión se han de seguir una serie de pasos (tabla XIV).

PRESENTACIÓN DE LOS PARTICIPANTES	Es importante saber que es especializado, y de que es bueno que se conozcan.
DARLES CONFIANZA	A través de la presentación se crea un clima de confianza. Para que se encuentren bien los participantes y el animador se tiene que encontrar a gusto. En un primer momento los participantes se sentirán ansiosos porque se sienten observados por los otros. Hemos de tener en cuenta el tiempo.
PRESENTACIÓN DEL TEMA DE REUNIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • De que se habla • Porque hablamos de este tema • Porque les interesa hablar de este tema • Cuales son los problemas planteados.
FIJAR LOS OBJETIVOS DE LA REUNIÓN	Explicar el orden del día que tenemos, comentarlo. Establecer los objetivos prioritarios y clarificarlos dentro del periodo de tiempo de la reunión, si hay tiempo pasaremos a los objetivos secundarios y así sucesivamente.

Tabla IV – Pasos a seguir durante el desarrollo de la reunión

El líder del proyecto informático tiene que desempeñar las siguientes funciones (tabla XV).

FUNCIÓN DE CLARIFICACIÓN	Al comienzo de la reunión, para asegurar que el objetivo de la misma está claro para los participantes y que es conforme. Durante el transcurso de la misma, para ayudar a los participantes a comprenderse bien. Formulando constantemente preguntas para asegurarse que se ha comprendido lo que se ha dicho, y si no es así intentarlo aclarar.
FUNCIÓN DE CONTROL	<p>Con esta función el conductor de la reunión trata de ayudar al grupo a fijar sus procedimientos, es decir, a fijar una serie de normas (más o menos autoritarias) que permitan la comunicación. También permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regular la reunión impidiendo que alguien monopolice • Traer de nuevo a los participantes a discutir sobre el tema de la reunión en cuestión • Estimular a los que no participan • Administrar bien el tiempo
FUNCIÓN DE REBAJAMIENTO	El conductor debe eliminar toda tensión que pueda darse en la reunión, provocada por desconocimiento de los participantes, oposición de caracteres, oposición de opiniones, etcétera. El conductor debe crear un clima de confianza y relajamiento que permita la comunicación en grupo, no suprimiendo los posibles conflictos, sino que se consiga la armonía en los mismos. Debe optar por el papel de conciliador y optar por modular el desarrollo de la reunión.

FUNCIÓN DE DINAMIZACIÓN	Consiste en instar al equipo para que sienta deseos de realizar “algo”, motivarlo, llenarlo de entusiasmo, etcétera.
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla V – Funciones del líder en la técnica del Brainstorming

Las características de un buen conductor de reuniones empieza por mostrar seguridad delante del equipo; esta seguridad se nota. Si el conductor se pone nervioso y no sabe disimularlo, transmite esta sensación al equipo y este acaba poniéndose nervioso. El equipo lo que quiere pensar es que se encuentra en buenas manos (tabla XVI).

PREPARACIÓN FÍSICA	<ul style="list-style-type: none"> • Como colocar el cuerpo. • Los gestos y posturas son tan importantes como las palabras. • Esforzarse en mirar los ojos de la auditoria. • Luchar contra posturas defensivas. • Moverse para ocupar espacio.
PREPARACIÓN PSICOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> • Superar el miedo para juicios de equipo. • Pensar que no funcionará la reunión. Debemos superar esto. • Es importante encontrar un hilo conductor para cuando veamos que el tema se desvía.

Tabla VI – Dos tipos de preparaciones para evitar el miedo del equipo

La tabla XVII muestra la **relación que tiene el brainstorming con otras herramientas** que pueden usarse con el fin de mejorar y recoger información para y por el proyecto.

DIAGRAMA DE AFINIDAD	Es un herramienta que organiza un gran numero de ideas en función de afinidad, es decir, de las relaciones que existen entre ellas.
DIAGRAMA DE CAUSA – EFECTO (ISHIKAWA)	Es una técnica de análisis de causa y efectos para la solución de problemas, que relaciona un efecto con las posibles causas que lo provocan. Se utiliza cuando se necesite encontrar las causas raíces de un problema. Simplifica enormemente el análisis y mejora la solución de cada problema, ayuda a visualizarlos mejor y a hacerlos más entendibles, a la vez que agrupa el problema, o situación a analizar y las causas que contribuyen a este problema o situación.
CHECKLIST	Es una técnica muy útil en el análisis de datos para encontrar oportunidades de mejorar. Se pueden realizar los siguientes tipos de hojas de datos: hoja para recolección de datos, hoja de localización y lista de verificación.
TÉCNICA DE GRUPO NOMINAL (TGN)	Los miembros del grupo interaccionan muy poco y aportan sus decisiones de manera individual sumando después sus resultados y utilizando la votación como medio de conseguir una valoración grupal. Con más de doce integrantes se trabajará en subgrupos para seleccionar unas ideas antes de continuar con el grupo completo. Los objetivos son intercambiar informaciones, toma de decisiones en común, lograr un alto grado de consenso, equilibrar el grado de participación entre los miembros del grupo y obtener una idea clara de las opiniones del grupo. Es el momento de desarrollar lo obtenido antes . Tras la

descripción del problema por parte del moderador, **se exponen las reglas:** respetar el silencio durante el tiempo establecido y no interrumpir ni expresar nuestras ideas a otro participante hasta que el moderador no lo indique. Durante unos minutos, **los participantes anotan en silencio todas sus ideas;** pasado ese tiempo se hace una ronda en la que **cada participante expone una sola idea cada vez,** si bien la única interacción posible es entre moderador y participante, y para aclarar la idea que el primero escribirá en la pizarra. Cuando todas las ideas estén escritas, se inicia ya una **discusión entre los participantes para aclarar las dudas** que puedan existir sobre lo que ha quedado escrito, pudiéndose modificar ahora alguna aportación. De nuevo en silencio, cada asistente, utilizando unas fichas, **ordena jerárquicamente las aportaciones que le parecen más importantes.** Se suman todas las **votaciones individuales** y se obtiene una jerarquía de ideas con las que se repite de nuevo el proceso hasta que se llega a la votación final.

Se utiliza a fin de reducir una lista y evaluar cuales son las ideas más importantes. Se prefiere frente al voto directo. Una guía aceptable, de cómo sería el proceso, es la siguiente:

EL MULTIVOTING

1. Tomamos la lista obtenida del Brainstorming y combinamos aquellas ideas que puedan ir juntas
2. Se numeran todos los ítems
3. Se definen cuantos ítems votara cada integrantes (debe ser lo menos 1/3 del total)
4. Cada integrante escribe los ítems seleccionados
5. Contamos los votos
6. Eliminamos lo ítems con menor número de votos
7. Repetimos los pasos anteriores con la lista reducida hasta que llegamos a una lista donde todos los ítems tengan el mismo peso

Con la lista final se discute en grupo hasta llegar a una decisión.

Tabla VII – Relación del Brainstorming con otras herramientas

El dinamismo, y todos los beneficios que ofrece el brainstorming hace de este método, el mejor, para el control, seguimiento y resolución de dudas, problemas que el proyecto va sacando a la luz del equipo durante el desarrollo del mismo [“30 minutos para hacer brainstorming y generar ideas geniales”, Alan Barrer; Ediciones Granica].