

# Master Online en Documentación Digital

<http://www.documentaciondigital.org>

[Cerrar](#) esta ventana

Citación recomendada: Mari Carmen Marcos. *Algunos principios básicos del diseño de interfaces de usuario* [en línea]. En Cristòfol Rovira; Lluís Codina (dir.). *Documentación digital*. Barcelona: Sección Científica de Ciencias de la Documentación. Departamento de Ciencias Políticas y Sociales. Universidad Pompeu Fabra, 2003. [Consulta: 12 ene. 2005]. ISBN 84-88042-39-6.

Título: Algunos principios básicos del diseño de interfaces de usuario

Autor: Mari Carmen Marcos

Módulo: -

Unidad: -

- ▼ 1. **Introducción**
- ▼ 2. **Principios y directrices**
  - ▼ 2.1. **La normalización**
  - ▼ 2.2. **Directrices para la normalización del diseño de interfaces de usuario**
  - ▼ 2.3. **"Reglas de oro" del diseño de interfaces**
    - ▼ 2.3.1. **Principios relacionados con la propia interfaz**
    - ▼ 2.3.2. **Principios relacionados con la idiosincrasia del usuario**
    - ▼ 2.3.3. **Principios relacionados con el funcionamiento del sistema**
- ▼ 3. **Interfaces gráficas de usuario (graphical user interface - guis)**
- ▼ 4. **Evaluación del diseño de interfaces**
- ▼ 5. **Para finalizar**
- ▼ 6. **Bibliografía**

## ▲ 1. **Introducción**

El impulso que se viene observando en el desarrollo de las bibliotecas electrónicas o digitales está llevando a muchas instituciones a ofrecer su información en las redes de telecomunicaciones. La manera que se elija para presentar al usuario final la información es tan importante como el propio contenido de esos datos, ya que la forma en la que se haga accesible en pantalla va a determinar que la información cumpla su finalidad de ser útil o por el contrario se quede almacenada sin más.

Por eso parece conveniente recordar algunas de las pautas recomendadas por prestigiosos autores sobre diseño de interfaces.

Las interfaces, y en especial su diseño, preocupan a profesionales de las más diversas áreas:

- la Ingeniería del Software, que se ocupa de desarrollar los programas y su aspecto;
- el Diseño y la Ergonomía, que estudian qué características hacen más cómodos los productos;
- la Psicología Cognitiva, que se encarga de investigar el modo en que las personas conocemos el mundo que nos rodea, y dentro de él nuestra forma de comunicarnos con los ordenadores;
- la Interacción Hombre-Máquina, que se dedica a estudiar la manera en que se produce la interacción entre las personas y los ordenadores;
- y otras disciplinas que aunque de forma más tangencial también están interesadas en este tema, como la Lingüística (por el modo en que nos comunicamos con las máquinas y éstas con nosotros), la Sociología (por cómo afectan estos cambios a la sociedad), por nombrar las más relacionadas.

Aunque sin entrar de lleno en nuestro campo de estudio, las Ciencias de la Documentación, vamos a abordar el tema del diseño de interfaces de usuario con la intención de que sirva de apoyo a los profesionales que se dedican a la recuperación de información.

Cuando surgieron los primeros sistemas informáticos, los usuarios tenían que adaptarse a ellos; afortunadamente eso ha cambiado y las interfaces disponibles actualmente permiten que sea el sistema el que se adapte a nosotros, lo que nos facilita su uso.

Entendemos por interfaz la presentación en pantalla que un sistema informático ofrece al usuario para que éste pueda interactuar con él, y precisamente en esa interacción estriba la importancia del diseño de interfaces.

En las próximas páginas trataremos acerca de la normalización que existe en el ámbito del diseño de interfaces y algunas directrices que se están dando. Además, recogeremos los principios generales aceptados mayoritariamente por quienes se ocupan del estudio del diseño, nos detendremos en puntos como son el tiempo de espera, los mensajes del sistema y la evaluación del diseño; y finalizaremos con un breve apartado dedicado a la visualización de información en sistemas documentales.

Entendemos por interfaz la presentación en pantalla que un sistema informático ofrece al usuario para que éste pueda interactuar con él, y precisamente en esa interacción estriba la importancia del diseño de interfaces. Aplicado al ámbito de la recuperación de información la definición de interfaz debe tener en cuenta tanto los componentes físicos (dispositivos de entrada y salida, presentación de la información en pantalla) como aquellos más conceptuales (mecanismos de selección y de retroalimentación, reglas para la recuperación de información). El diseño de la interfaz es la clave de su usabilidad, es decir, del grado de satisfacción de usuario en su manejo traducida en facilidad de uso y rapidez en obtener los resultados deseados.

Siguiendo la idea de Marchionini (1995), entendemos por interfaz dentro del ámbito informático la representación del conocimiento en sistema y las herramientas, reglas y mecanismos para acceder y manipularlo. Sería un intermediario entre el usuario y el sistema informático. Debe ofrecer unas relaciones fuertes entre el contenido que ofrece y la representación conceptual que hace de él el usuario.

En este trabajo nos vamos a interesar por el diseño de las interfaces, pero ¿por qué es conveniente normalizar el diseño de interfaces? Existen diversos motivos que nos llevan a pensar que es mejor seguir unas directrices que no hacerlo:

- En primer lugar, ofrecen una terminología común a los diseñadores y a los usuarios, lo que evita problemas de entendimiento.
- En segundo, proporcionan una mayor facilidad para el mantenimiento ya que todos los programas comparten una estructura.
- En tercer lugar, da a los sistemas una identidad común y hace que sus elementos sean más fáciles de reconocer.
- En cuarto, reduce la necesidad de formación para manejar el programa porque lo que se conoce sobre uno se puede aplicar a otros.
- En quinto y último lugar, proporcionan seguridad al usuario, que puede predecir la actuación del sistema al interactuar con él y evitar sorpresas inesperadas.

## ▲ 2. Principios y directrices

### ▲ 2.1. La normalización

Los estándares presentes en la mayoría de los objetos que nos rodean en nuestra vida cotidiana: vehículos, electrodomésticos... tratan de conseguir una consistencia entre los productos del mismo tipo para hacer la vida más fácil a sus usuarios.

Las dos organizaciones internacionales que se ocupan de normalizar son la *ISO (International Organization for Standardization)* y la *IEC (International Electrotechnical Commission)*. La primera trata aspectos mecánicos, la segunda eléctricos, ambos presentes en la informática, por lo que han decidido formar conjuntamente un comité para las tecnologías de la información al que han denominado *JCT1*. Una tercera organización internacional es la *ITU (International Telecommunications Union)*, especializada en telecomunicaciones y radiotelecomunicaciones.

El *Comité Europeo de Normalización (CEN)* es la entidad europea equivalente a la *ISO* y probablemente en un futuro próximo hará prevalecer sus normas sobre aquellas nacionales existentes dadas por entidades como *DIN* en Alemania, *Afnor* en Francia o *Aenor* en España, entre otras. El *Cenelec (Comité Europeo de Normalización Electrotécnica)* es el equivalente al internacional *IEC* o *CEI*; y el *Etsi (European Telecommunication Standard Institute)* elabora normas europeas en el campo de las telecomunicaciones (normas *ETS: European Telecommunications Standard*).

Las normas que existen en relación con la informática afectan tanto a aspectos físicos (tipos de cables y conectores para el hardware, tamaño e inclinación del teclado...) como lógicos (protocolos de transmisión de datos, disposición de elementos en pantalla...). Los estándares deben ser revisados y actualizados constantemente para responder a los avances tecnológicos que se suceden con gran rapidez en este campo.

Las normas sobre calidad del software se recogen en la serie ISO 9000, que equivale a la norma europea EN-ISO 9000 y a la estadounidense ANSI/ASQC Q90-94. Dentro de éstas, la norma más relevante en la Human-computer interaction (HCI) es la ISO 9241, que trata los requisitos para trabajar con pantallas (*Visual display terminals, VDTs*) y la reciente ISO/TR 16982, sobre ergonomía y usabilidad en el diseño. Se ocupa de la colocación de los distintos dispositivos del ordenador y de la postura que el usuario adopta para su uso, del diálogo "la interacción- entre el hombre y la máquina y de los aspectos de software relacionados con el diseño en pantalla.

Por su parte, la *Comisión Europea* lanzó en mayo de 1990 unas pautas sobre requisitos de seguridad y salud en el trabajo con pantallas. No son unas normas, pero han tenido gran influencia en el diseño de sistemas de HCI y en normas posteriores. En estas pautas se incluyen recomendaciones sobre la propia pantalla, el teclado y la interfaz.

Además de las organizaciones gubernamentales nacionales mencionadas y las de carácter internacional, existen otras organizaciones que producen normas. Nos referimos a instituciones profesionales, como es el caso del *IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)*, o incluso de las empresas fabricantes de programas que crean sus guías de estilo.

Las guías de estilo (*house style guides*) son conjuntos de directrices producidas por empresas fabricantes de ordenadores y de desarrollo de software que cubren características de detalle de bajo nivel. Su objetivo es producir grupos de productos (paquetes) con el mismo aspecto de modo que los usuarios puedan utilizar un programa u otro sin dificultades de manejo. Estas guías pueden ser también corporativas; en tal caso se centran en la presentación, el comportamiento y las técnicas que deben implementarse en todos los productos de la compañía de forma que se mantenga y se refuerce la identidad corporativa.

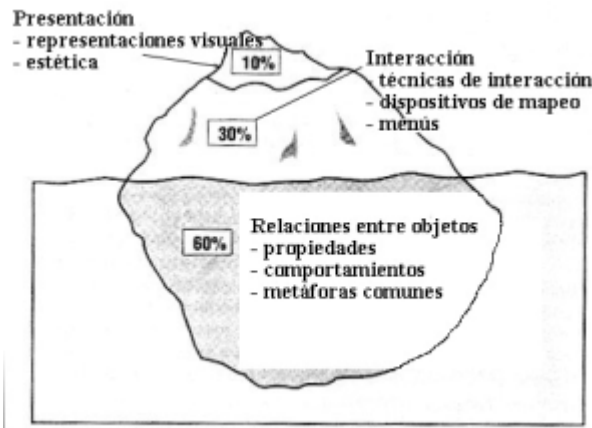
Además, existen normas *de facto*, es decir, impuestas por la tradición y que difícilmente se podrán cambiar, como ocurre con la disposición del teclado *qwerty*.

## ▲ 2.2. Directrices para la normalización del diseño de interfaces de usuario

El diseño elegido para un sistema debe ser el apropiado para la comunidad de usuarios a la que va dirigido y las tareas que van a realizar. Un mismo diseño puede ser apropiado para unos usuarios y desaconsejable para otros, eficiente para unas tareas e ineficiente para otras.

Lo importante es que los usuarios se sientan a gusto, seguros, es decir, que controlen el sistema, que puedan aprender fácilmente a manejarlo y que les invite a explorar sus opciones y capacidades. Para que se den estos resultados es necesario que los principios de diseño atiendan a los componentes clave del "iceberg" (*IBM, 1992*, esquema recogido por Mandel, 1997, p. 33): un 10% es lo que se ve (presentación), un 30% lo que el usuario siente (interacción) y un 60% cómo interactúa el usuario a través del diseño, de la metáfora empleada, y como se acomoda el modelo del sistema al modelo mental del usuario (relación persona-ordenador).

Esto quiere decir que la parte que más ve el usuario, la de la apariencia, no debe recibir la mayor dedicación a la hora de diseñar el sistema, en cambio las relaciones que éste no percibe directamente se llevarían un 60% de la atención por parte del diseñador.



Mandel, 1997, p. 33

No se puede decir que existen buenas o malas directrices de diseño. Lo que puede ser bueno o malo es el modo en que se aplica una directriz en un contexto particular; y lo que no es conveniente es dejar de aplicarla o hacerlo de forma equivocada. Por tanto, no hay buenas o malas directrices, sino buenas o malas decisiones en el diseño que reflejan el modo en que se han aplicado. En general podemos afirmar que una interfaz bien diseñada permite a los usuarios centrarse en sus tareas y no en el hardware o software que utiliza como intermediario.

La elaboración de directrices, pautas y recomendaciones acerca del diseño no es algo reciente. En 1971 Hansen emitía los primeros principios en "User engineering principles for interactive systems", que eran simplemente cuatro:

- Conocer al usuario.
- Minimizar la memorización.
- Optimizar las operaciones.
- Considerar los errores.

Desde ese momento no han dejado de publicarse artículos, guías y libros que apuntan recomendaciones para acertar en el diseño de nuestra interfaz. Las primeras grandes e influyentes organizaciones que publicaron sus directrices sobre interfaces fueron *Apple* e *IBM*. Las de *Apple* se publicaron en 1985 con el título *Human interface guidelines: The apple desktop interface*.

Hasta 1991 *Apple* e *IBM* trabajaron conjuntamente, pero en 1992 la primera publicó *Macintosh human interface guidelines* y la segunda *The windows interface: an application design guide* y posteriormente en 1995 *Microsoft* lanzó *The windows interface guidelines for software design*.

Las de entorno *UNIX OSF/Motif* las publicó *Open Software Foundation* en 1993, y recientemente se ha formado un consorcio entre *Sun*, *Hewlett-Packard* e *IBM* con el nombre de *Common Desktop Environment (CDE)* que ha creado una guía de estilo.

El anexo técnico de la directiva de la *Comisión Europea* da algunas pautas que se refieren tanto al ordenador como a las tareas del usuario:

- Presentación en pantalla: caracteres claros y bien definidos; imagen estable sin parpadeo; brillo y contraste ajustables; facilidad para girar e inclinar el monitor; sin reflejos.
- Teclado: inclinado y separado del monitor; con espacio suficiente para las manos y los brazos; superficie que no refleje; símbolos adecuados y que se distingan bien.
- Interfaz: fácil de usar; adaptada al nivel del conocimiento del usuario; que no interprete las acciones del usuario sin que éste lo sepa; que provea retroalimentación al usuario; que muestre la información en un formato adaptado al operador; que aplique los principios ergonómicos especialmente en el proceso humano de los datos.

Las directrices ayudan a hacer el trabajo y permiten construir interfaces más coherentes y sencillas de usar, pero seguir los principios de diseño de interfaces no garantiza que el resultado sea un software fácil de usar. De todas

formas, como ya hemos dicho, es mejor utilizar unas directrices que no usar ninguna, si bien es conveniente evaluar las directrices para conocer si son adecuadas, pero ¿cómo hacerlo? La mejor forma de conocer la validez de una directriz es aplicarla y observar los resultados.

## ▲ 2.3. "Reglas de oro" del diseño de interfaces

Creemos que Mandel (1997) proporciona de una forma clara y ordenada lo que él denomina "Reglas de oro", que abarcan tres áreas del diseño: física (los componentes del hardware); sintáctica (la presentación de información en pantalla) y el orden que se debe seguir en las acciones del usuario; y semántica (el significado de los elementos, de los objetos y de las acciones).

Siguiendo, entre otros autores, a Mandel vamos a exponer los principios que deben regir un buen diseño de interfaces.

### ▲ 2.3.1. Principios relacionados con la propia interfaz

*Cambios de modo.* Evitarlos siempre que se pueda diseñar una alternativa. Estos cambios, por ejemplo de modo texto a modo dibujo, o de modo consulta a modo edición, muchas veces son innecesarios ya que podrían ofrecerse todas las opciones desde la misma pantalla. Si se opta por distintos modos deberá indicarse en todo momento en cuál se encuentra el usuario, como ocurre en los procesadores de texto actuales: el cursor es diferente cuando está preparado para elegir dónde escribir que cuando puede seleccionar una opción del menú.

*Comprensión del texto y de los mensajes.* Se deberán presentar textos descriptivos y comprensibles al usuario utilizando un lenguaje fácil y lo menos técnico posible. Esta máxima debe aplicarse tanto a los mensajes del sistema, las etiquetas de las opciones y cualquier texto que se presente al usuario.

Respecto a los mensajes de error del sistema cabe destacar los que avisan al usuario de un error. Los sistemas de comunicación pueden diseñarse para ser tolerantes a los errores, detectarlos y a veces corregirlos. En muchas ocasiones, los fallos de sistema se atribuyen a errores humanos en lugar de al diseño, habría que identificar las características que hacen que se dé ese incidente y modificar el diseño de manera que desaparezcan las causas o al menos se reduzca el impacto.

El *tono de los mensajes* a menudo resulta ofensivo, especialmente para quienes se inician en el uso de los sistemas, ya que da la impresión de que han sido ellos personalmente los que han cometido un grave error debido a su incompetencia; además, la información que ofrece el sistema no es siempre suficiente para permitirles encontrar el origen del problema. Estos mensajes deben ser informativos y constructivos para que el usuario comprenda su equivocación, pueda remediarla en ese momento y no repetirla en adelante.

*Navegación guiada* por toda la interfaz y proveer a la vez un contexto de dónde está el usuario, hacia dónde puede dirigirse y de dónde procede. Una forma de facilitarle el contexto es proporcionarle claves visuales; se trata simplemente de disponer textos e iconos que indiquen al usuario qué programa está usando, qué documento, en qué parte de él se encuentra, qué opciones tiene disponibles, y permitirle pasar con rapidez de un programa a otro.

Principios de la percepción visual las personas. Deberá tenerse en cuenta que elegimos mejor menús breves, si pantalla no está llena datos, dentro los grupos información hay un orden y lo más importante se presenta primer lugar.

*Interfaz transparente al usuario*, que la recorra interactuando con los objetos sin percibir el sistema que subyace debajo; una pieza clave para lograrlo es diseñar objetos que funcionen igual que lo hacen en el mundo real por medio de la utilización de metáforas (la del escritorio es un ejemplo de metáfora ampliamente aceptada). Con el uso de metáforas el usuario puede transferir su conocimiento previo de otros objetos al manejo del sistema sin necesidad de aprender nada nuevo. Una vez elegida la metáfora adecuada se debe seguir con ella de forma coherente.

*Manipulación directa de los objetos* por parte del usuario y permitir que los adapte a su estilo natural de interacción. Promover la sintaxis de objeto-acción: que el usuario pueda "coger" los objetos (los archivos o las

carpetas) y moverlos físicamente en la pantalla, o copiarlos-cortarlos-pegarlos, por ejemplo.

*Divulgación progresiva.* Esta expresión viene a significar que no es preciso ni aconsejable mostrar al usuario todas las funciones que ofrece el programa, sino sólo aquellas que vaya necesitando, e incluso puede hacerse en varios niveles (básico y avanzado).

*Ayuda contextual,* es decir, referente a la acción que se ejecuta y sin tener que abandonar la pantalla de trabajo.

*Coherencia.* Es una cuestión que está suscitando mucho debate con defensores y detractores que argumentan el beneficio o la desventaja que supone. Unos lo consideran el principal objetivo del diseño de interfaces, otros piensan que se trata de una meta imposible de conseguir (Grundin, 1989), ya que es muy difícil de identificar y definir.

Pensamos que es importante mantener la coherencia dentro del sistema y con otros sistemas de manera que los conocimientos adquiridos en el manejo de un programa sean transferibles a otros, reduciendo así el tiempo y el esfuerzo de aprendizaje. Esta consistencia se debe dar en tres niveles: presentación, comportamiento y técnicas de interacción.

En cuanto a la presentación, el usuario debe ver la información y los objetos siempre con el mismo aspecto, siguiendo una misma lógica y ubicados en sitios iguales. La consistencia en el comportamiento se refiere a que los objetos deben actuar siempre de la misma manera y así no sorprender al usuario.

Por último, las técnicas de interacción deben ser las mismas: las teclas de atajo en distintas pantallas o en diferentes programas, la utilidad de los botones del ratón, la regla mnemotécnica aplicada a los menús... Este principio es especialmente importante, ya que está comprobado que es más costoso olvidar un hábito aprendido que aprender nuevos hábitos.

*Internacionalización.* Para que una interfaz tenga éxito en todo el mundo es necesario que permita adaptarse a todos los idiomas; es lo que se llama internacionalización. Para conseguir esta capacidad de los sistemas hay que considerar algunos aspectos al crearlos, como por ejemplo el espacio que ocupa cada elemento: las palabras de algunos idiomas son en general más largas que en otros; las cantidades de dinero en cada moneda varían (no ocupa lo mismo una cantidad en dólares que en libras), las abreviaturas y acrónimos difieren...

Se puede decir que una interfaz ha conseguido un buen diseño de aplicación internacional cuando los usuarios pueden utilizarlo en cualquier idioma sin necesidad de conocer esa lengua.

### ▲ 2.3.2. Principios relacionados con la idiosincrasia del usuario

*Teclado y ratón* deberán estar disponibles indistintamente en todas las acciones, a elección del usuario.

*Niveles de uso.* Posibilitar diferentes niveles para usuarios noveles y usuarios avanzados, de manera que a los primeros les resulte sencillo y a los segundos no se les haga lento y pesado. En el caso de sistemas de recuperación de información el usuario debería poder optar entre utilizar un modo de búsqueda sencillo, mediante menús o búsqueda asistida, o bien por un modo avanzado en el que deba introducir la ecuación de búsqueda construida por él.

Para los usuarios expertos se puede proveer al sistema de atajos que aligeren su trabajo; existen dos métodos, el mnemotécnico (pulsar una letra, normalmente la inicial, de cada opción para ejecutarla) y el de combinación de teclas para ejecutar una acción, por ejemplo ALT activa los menús de Windows.

*Personalización de la interfaz* en cuanto a la presentación (colores, fuentes...), al comportamiento (acciones, botones, macros...) y a las técnicas de interacción (combinación de teclas, "atajos", reglas mnemotécnicas, funciones de los botones del ratón...). Así mismo, debe existir una forma de volver a la configuración inicial.

### ▲ 2.3.3. Principios relacionados con el funcionamiento del sistema

*Interrupción de tareas* en cualquier momento para retomarlas más tarde o guardarlas tal y como están.

*Retroalimentación sobre las acciones* que el sistema ejecuta en cada momento. Está demostrado que las personas admitimos mucho mejor los errores y la espera si conocemos el motivo que lo provoca y se nos va informando del estado de la situación. Se debe contemplar la retroalimentación para subsanar errores cometidos por faltas ortográficas o al teclear, por medio de mensajes que avisen al usuario de la posible errata cometida.

En sistemas de recuperación de información, si el resultado de la búsqueda no incluye ningún registro, el sistema incluso puede aconsejar al usuario que consulte el índice o el tesoro para comprobar si los términos elegidos están admitidos.

*Sistemas de reconocimiento de la información.* Evitar que el usuario recurra a menudo a la memoria a corto plazo para recuperar información que más tarde necesitará. Se consigue facilitando un portapapeles que soporte esos datos que posteriormente se "pegarán" en otra parte del documento o en otro distinto o por medio de los métodos de reconocimiento de información.

Está demostrado que resulta mucho más sencillo reconocer un ítem de entre un grupo que expresarlo con las propias palabras. En este sentido se está apostando por lo que se conoce con el término inglés *browsing*, que traducimos como "ojeo" o "exploración"; esta técnica consiste en ofrecer al usuario una información en pantalla que pueda ojear para descubrir la que es de su interés y desde ese punto ahondar en otra información relacionada.

En sistemas de recuperación de información puede darse en forma de índices de los distintos campos (materias, autores, títulos...) o incluso disponer de un tesoro en línea para consultar los términos aceptados. El caso más utilizado actualmente de reconocimiento de información está basado en el hipertexto, donde el usuario "navega" por distintas partes del sistema relacionadas en su contenido enlazando desde las partes de la pantalla que el diseñador ha preparado (piénsese en la web).

*Tiempos de movimiento y de respuesta.* El estudio es la predicción del tiempo que las personas tardamos en ejecutar las tareas durante la interacción con la máquina puede ser de gran utilidad para aplicar al diseño de las interfaces.

MacKenzie (1995) utiliza la *ley de Fitt* para medirlo: el índice de dificultad de movimiento para una tarea se puede cuantificar considerando dos aspectos: la distancia desde el punto en que se encuentra el puntero del ratón hasta el elemento que se quiere clicar; y al espacio pulsable donde se va a ejecutar este movimiento. La fórmula se representa de la siguiente forma:  $\text{Índice de dificultad} = \log_2 (2d / w)$  (siendo  $d$  la distancia y  $w$  la anchura).

El otro punto de mira del estudio de los tiempos es el que se centra en los de respuesta del sistema, es decir, los segundos que tarda el sistema en presentar los resultados en pantalla o impresos desde que el usuario inicia la actividad (normalmente pulsando la tecla *enter* o con un *click* del ratón). Este concepto está unido al tiempo que el usuario tarda en pensar cuál será la próxima acción en ejecutar, ya que ambos tiempos se suceden continuamente durante la interacción.

Los diseñadores que se ocupan de especificar los tiempos de respuesta deben tener en cuenta diferentes condicionantes como la complejidad de las tareas, la dificultad técnica de las acciones, las expectativas del usuario, el porcentaje de errores en esa tarea y los procedimientos planificados para su corrección, así como aspectos más subjetivos referentes al usuario entre los que se encuentran la personalidad del usuario, el momento del día, la fatiga, el hábito de usar ordenadores, la experiencia en ejecutar la tarea en cuestión y la motivación que siente (Carbonell *et al.*, 1968; Shneiderman, 1980, 1993).

Multitud de experimentos han demostrado que los usuarios prefieren que la respuesta del sistema sea rápida, pero también se sabe que a mayor rapidez de respuesta mayor número de errores comete el usuario, ya que lee con premura y con menor comprensión, lo que le lleva a tomar decisiones equivocadas.

### ▲ 3. Interfaces gráficas de usuario (graphical user interface - guis)

Siguiendo la definición de Mandel (1997, p. 160), una GUI es "*la representación gráfica de programas, datos y objetos en la pantalla del ordenador y la interacción con ellos*". Este autor presenta una lista que ahora reproducimos de los elementos que conforman la GUI, si bien hay que aclarar que no todos deben estar

presentes necesariamente en la interfaz. Los elementos son:

- Pantalla de alta resolución.
- Dispositivos de entrada: teclado y ratón (u otros con los que sea posible apuntar un objeto). El usuario decidirá cuándo usar uno u otro.
- Coherencia entre los distintos programas.
- Visualización en pantalla de los objetos tal y como quedarían impresos.
- Interacción *objeto-acción* en lugar de *acción-objeto*. Esto significa que el usuario debe poder seleccionar primero un objeto y después elegir la acción que desea ejecutar en él; la otra forma mencionada es la que seguían las interfaces con línea de comandos o con menús.
- Posibilidad de transferir información entre programas.
- Manipulación directa de la información que se muestra en pantalla.
- Iconos y ventanas.
- Retroalimentación visual de las acciones que ejecuta el usuario.
- Representación visual de las acciones y modos que ejecutan el usuario y el sistema.
- Controles gráficos que puedan ser seleccionados.
- Posibilidad de que el usuario personalice la interfaz y las interacciones.

A pesar de ser interfaces que permiten la manipulación directa y que representan los objetos con iconos, los usuarios deben adquirir algunos conocimientos para poder manejarlas con agilidad.

Entre otras cosas, los usuarios deben saber qué hardware están utilizando y cuál es la configuración de su software, así como comprender la estructura jerárquica de los directorios y las diferencias entre los distintos tipos de archivos; también deben conocer lo que representan los iconos que ven en su pantalla y cómo se interactúa con ellos, cuáles son los elementos básicos de una ventana (cómo cambiar el tamaño, cómo usar las barras de desplazamiento, maximizar, minimizar, restaurar, cerrar...) y la manera de usar los controles para seleccionar y ejecutar archivos o para navegar por las ventanas.

Algo básico es el manejo del ratón, que requiere un poco de práctica y que no siempre resulta sencillo a los adultos que se enfrentan por primera vez a un ordenador.

La interfaz gráfica no es sólo el conjunto de elementos mencionados, necesita estar además realmente dirigida al usuario. Esto viene a enlazar con lo que explicábamos del iceberg: un 10% es lo que se ve, un 30% lo que el usuario siente y un 60% cómo interactúa el usuario a través del diseño, de la metáfora empleada, y como se acomoda el modelo del sistema al modelo mental del usuario.

Una interfaz bien diseñada debe reducir la carga de memorización por parte del usuario así como proveerle de claves visuales que le hagan identificar las opciones disponibles para seleccionar en cada momento, sin obligarle a recordar y a teclear las opciones.

El diseño de una interfaz gráfica debe considerar los siguientes aspectos recogidos por Marcus (1995, p. 425):

- Una imagen mental comprensible (una metáfora).
- Una organización apropiada de los datos, funciones, tareas y roles.
- Un esquema de navegación eficiente entre los datos y las funciones, las tareas y los roles.
- Una secuencia efectiva de interacción.

Este autor propone el uso de "lenguajes visibles" como técnica de diseño gráfico que facilite la comunicación de los contenidos que se quieren transmitir. El término incluye la disposición de elementos (*layout*), la tipografía, el color y la textura, las imágenes, la animación, las secuencias, el sonido y las reglas que den al diseño una consistencia.

Para sistematizar estas ideas el autor sugiere tres principios básicos que después se subdividen en otros más concretos. Los tres pilares del diseño serían organizar, economizar y comunicar.

Dentro de la *organización* hay que referirse a la coherencia, tanto interna dentro de una aplicación como externa, es decir, con otros programas, y también con el mundo real con el fin de facilitar la identificación de objetos y acciones.

La disposición de los elementos en la pantalla debe guardar igualmente una coherencia, para lo que se aconseja usar estructuras de celdas (tablas) que ayuden a localizar la información. Los otros dos aspectos recogidos en la coherencia son la provisión de relaciones entre elementos y las facilidades de navegación diseñadas de manera que llamen la atención de los puntos importantes.

El segundo principio, el de *economizar*, se refiere a hacer lo máximo con lo mínimo y afecta a la simplicidad que se debe perseguir, la claridad en los significados, la facilidad de distinción entre elementos y el énfasis en lo más relevante.

El principio de *comunicación* centra su atención en el objetivo último de la interfaz, que es permitir la comunicación entre el hombre y la máquina, y lo consigue por medio de la legibilidad de los caracteres empleados: los tipos de letras y símbolos, y la combinación de colores de fondo y de primer plano son los más importantes.

Respecto a cada punto mencionado dentro de los tres principios habría mucho que decir; de hecho, la bibliografía que trata aspectos concretos del diseño es muy abundante. El diseño de los iconos, las fuentes más indicadas en cada caso, los colores que deben usarse... para todo existen pautas elaboradas por autores y empresas. No existe la "receta" para todas las interfaces, sino que habrá que adaptar las pautas a las necesidades concretas de los usuarios del sistema y las tareas que realizarán con él.

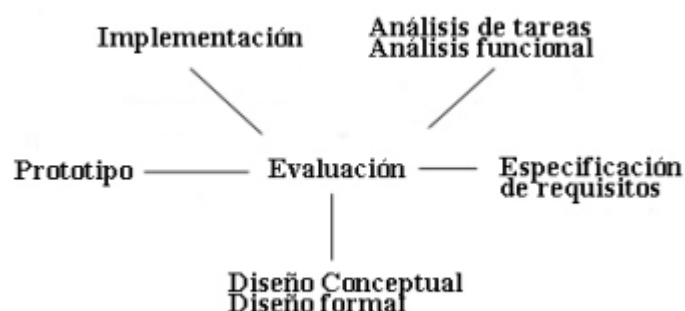
## △ 4. Evaluación del diseño de interfaces

En este apartado vamos a seguir básicamente las indicaciones de Preece (1994). De todos modos, tan sólo recogeremos algunas ideas sobre la evaluación del diseño que nos parecen de especial interés, pero no entraremos a profundizar en las distintas técnicas por exceder al centro de interés del presente estudio. Nos ocuparemos de explicar el papel que desempeña la evaluación en los procesos de diseño de sistemas de HCI y comentaremos brevemente las técnicas que permiten llevarla a cabo.

Se conoce con el nombre de métrica a las medidas numéricas que se efectúan sobre productos y procesos del desarrollo de software, en lo que se incluye la interfaz. Por tanto, podemos recurrir a esas medidas para determinar la calidad de una interfaz diseñada con determinadas directrices y así conocer si se ha hecho de forma correcta.

Eso sí, habrá que prestar atención para no caer en errores como una mala interpretación de los elementos que se miden, la elección una forma inapropiada de medirlos o incluso la interpretación equivocada los resultados de la medición.

Antes de definir el objetivo de la evaluación es preciso aclarar que Preece (1994, esquema p. 596) parte del ciclo de vida en estrella (Hix y Hartson, 1993) en el que la evaluación ocupa una posición central desde la que se encarga de informar a los diseñadores acerca de cómo se adaptan las propuestas a las necesidades de los usuarios teniendo en cuenta sus características, el tipo de actividades para lo que usan el sistema, el entorno de uso y la tecnología disponible.



En este tipo de ciclo, alrededor de la evaluación se encuentran otras actividades: diseño conceptual y formal, especificaciones de los requisitos, análisis funcional y de las tareas, implementación y prototipo.

En cada etapa de diseño será preciso un tipo de evaluación distinto dependiendo del tipo de información que se necesita, si hace falta un estudio estadístico o qué recursos hay disponibles. Además de la fase del diseño en la que se encuentre, otros factores como el tipo de sistema que se evalúa también influirán a la hora de decidir qué técnica se emplea y qué grado de formalidad hace falta.

Sin una evaluación, por pobre que sea, no se puede saber si el diseño se adapta a las necesidades físicas, sociales y organizativas de los usuarios a los que se dirige.

Preece (1994, p. 602) define la evaluación del diseño como la "reunión de datos sobre la usabilidad de un diseño o un producto por parte de un grupo de usuarios específicos para una actividad en concreto dentro de un entorno determinado de trabajo" y como "una parte integral del proceso de diseño centrado en el usuario".

El motivo de evaluar es bastante evidente, se trata de averiguar qué quieren los usuarios del sistema y qué problemas se les plantea para conseguirlo. Muchas de las grandes empresas que desarrollan productos informáticos utilizan la evaluación para comparar sus productos con los de empresas de la competencia y así intentar mejorar los suyos; otras recurren a la evaluación para comprobar si sus productos cumplen las normativas internacionales de diseño. De nuevo Preece (1994) agrupa los motivos de llevar a cabo una evaluación:

- Comprender el mundo real, cómo usan las personas el sistema y si éste se adecua a sus necesidades y expectativas.
- Comparar diseños anteriores del mismo producto u otros similares.
- Comprobar si se está obteniendo el objetivo planteado al inicio del diseño.
- Comprobar que el diseño se ajusta a una normativa determinada.

Los factores que se deben considerar son siempre las características de los usuarios del producto que se evalúa, el tipo de actividad que ejecutarán con él, el entorno de estudio (si se hace en laboratorio o si es un estudio en condiciones naturales -estudio de campo-), y si se evalúa una fase del diseño (evaluación formativa, porque se puede mejorar esa parte) o el producto terminado (evaluación sumativa). Si observamos estos puntos veremos que se evalúan los aspectos que integran la interacción hombre- máquina: las personas, su trabajo y el entorno.

Existen diferentes técnicas de evaluación que se pueden aplicar a los diseños de sistemas informáticos de HCI ([ver nota 1](#)). La elección de una u otra variará en función de diversos condicionantes como son el tiempo disponible, los recursos materiales que estén al alcance, los conocimientos de los evaluadores acerca del uso de las distintas técnicas, la posibilidad de contar con la colaboración de los usuarios, etc. Las técnicas más frecuentes son:

- Observación de los usuarios, bien en su entorno natural para conocer sus experiencias en el contexto habitual de trabajo, bien en un laboratorio preparado al efecto. La observación puede ser directa o por medio de grabaciones en vídeo, o bien utilizando los *logs* de la sesión.
- Recopilación de las opiniones de los usuarios por medio de entrevistas y cuestionarios.
- Experimentos y *benchmarking* ([ver nota 2](#)) con los que obtener datos cuantitativos para analizar.
- Interpretación de las interacciones naturales, sin que el usuario sea consciente de que se está observando su interacción con el sistema.
- Predicción de la usabilidad de un producto sin probarlo con usuarios; se deberá recurrir a expertos en diseño que detecten los posibles problemas.

En cuanto a la evaluación concreta del diseño del sistema, Shneiderman (1993) determina cinco factores humanos que deben tenerse en cuenta:

1. Tiempo que el usuario necesita para el aprendizaje del sistema.
2. Velocidad de ejecución de las tareas.

3. Porcentaje de errores que cometen los usuarios y tipo de errores.
4. Retención en la memoria del manejo del sistema a lo largo del tiempo.
5. Satisfacción que experimenta el usuario al usar el sistema.

## ▲ 5. Para finalizar

El diseño de interfaces de usuario afecta a tantas facetas del trabajo como la informática. Dentro de las tendencias hacia la calidad de vida, el buen diseño, es decir, aquel que facilita a las personas el manejo de las máquinas en general y el de los sistemas informáticos en concreto, es una parte muy importante que hemos querido poner de manifiesto tratando acerca de las directrices más establecidas, las características de los GUIs y los aspectos que más les afectan, así como la manera de evaluar su diseño.

## ▲ 6. Bibliografía

- *Apple Computer. Macintosh human interface guidelines*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1992.
- Belkin, N.J. [et al.]. "User interfaces for information systems". En: *Journal of information science*, 1991, v. 17, n. 6, pp. 327-344.
- Benyon, D. [et al.]. *Conceptual modeling for user interface development*. New York: Springer Verlag, 1999.
- Brown, C. *Human computer interface design guidelines human computer interaction n. 5*. Norwood, NJ: Ablex, 1988.
- Carbonell, J.; Elkind, J.; Nickerson, R. "On the psychological importance of time in a timesharing system". En: *Human factors*, 1968, v. 10, n. 2, pp. 135-142.
- Carey, J. ed. *Human factors in information systems: the relationship between user interface design and human performance*. Oxford England: Intellect, 1997.
- Carroll, J. "Human-computer interaction: psychology as a science of design". En: *International journal of human-computer studies*, 1997, v. 46, n. 4, pp. 501-22.
- Carroll, J. *Designing interaction: psychology at the human-computer interface*. New York: Cambridge University Press, 1991.
- Church, G. "The human-computer interface and information literacy: some basis and beyond". En: *Information technology and libraries*, 1999, v. 18, n. 1, pp. 3- 21.
- Eberts, R. *User interface design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1994.
- Galdo, E. del; Nielsen, J. *International user interfaces*. New York: Wiley, 1996.
- Grundin J. "The case against user interface inconsistency". En: *Communications of ACM*, 1989, v. 32, n. 10, pp. 1164-1173.
- Hansen, W. "User engineering principles for interactive systems". En: *Afips conference proceedings*, 1979, v. 39, pp. 523-532.
- Hix, D.; Hartson, R. *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*. New York: Wiley, 1993.
- *IBM Corporation. Object oriented interface design: IBM common user access guidelines*. New York: QUE, 1992.

- Laurel, B. ed. *The art of human-computer interface design*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1990.
- Lewis, C.; Norman, D. "Designing for error". En: Baecker, R.M.; Rudin, J.; Buxton, W.A.S. *Readings in human computer interaction: toward the year 2000*. San Francisco: Morgan Kaufman, 1995, pp. 686-697.
- MacKenzie, I. "Movement time prediction in HCI". En: Baecker, R.M.; Rudin, J.; Buxton, W.A.S. *Readings in human computer interaction: toward the year 2000*. San Francisco: Morgan Kaufman, 1995, pp. 483-493.
- Maguire, M. "A review of human factors guidelines and techniques for the design of graphical human-computer interfaces". En: Preece, J.; Keller, L. ed. *Human-computer interaction: selected readings*. Hemel Hempstead: Prentice-Hall, 1990, pp. 161-184.
- Mandel, T. *The elements of user interface design*. New York: Wiley, 1997.
- Marchionini, G. ; Komlodi, A. "Desing of interfaces for information seeking". En: *Annual review of information science and technology*, 1999, v. 33, pp. 89-130.
- Marchionini, G. *Information seeking in electronic environments*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- Marcus, A. "A comparison of graphical user interfaces". En: Baecker, R.M.; Rudin, J.; Buxton, W.A.S. *Readings in human computer interaction: toward the year 2000*. San Francisco: Morgan Kaufman, 1995, pp. 457-468.
- Marcus, A. "Principles of effective visual communication for graphical user interface design". En: Baecker, R.M.; Rudin, J.; Buxton, W.A.S. *Readings in human computer interaction: toward the year 2000*. San Francisco: Morgan Kaufman, 1995, pp. 425-441.
- Maybury, M.; Wahlster, W. eds. *Readings in intelligent user interfaces*. San Diego, San Francisco: Academic Press, Kaufmann, 1998.
- Mayhew, D. *Principles and guidelines in software User interface design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992.
- Microsoft Corporation. *Windows interface guidelines for software design. The Microsoft Guidelines for designing a user interface for Windows-based applications*. Redmond, WA: Microsoft Press, 1995.
- Moya Anegón, F.; Herrero Solana, V. "Investigaciones en curso sobre interfaces gráficos en dos y tres dimensiones para el acceso a la información electrónica". En: *Cuadernos de documentación multimedia*, 1999, v. 8.
- Mullet, K.; Sano, D. *Designing visual interfaces: Communication oriented techniques*. Los Ángeles (CA): SunSoft Press, 1995.
- Nielsen, J. *Usability engineering*. New York: Academic Press, 1983.
- Norman, D. *The design of everyday things*. New York: Doubleday, 1988.
- Preece, J. [et al.]. *Human-computer interaction*. Harlow England: Adison-Wesley, 1994.
- Shneiderman, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. 2nd ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.
- Shneiderman, B. *Software pychology: human factors in computer and information systems*. Cambridge, MA: Winthrop, 1980.
- Siegel, M. ed. *Design and evaluation of computer/human interfaces: issues for librarians and information scientists*. Illinois: University, 1991.
- Thimbleby, H. *User interface design*. New York: ACM Press, 1990.
- Treu, S. *User interface design: a structured approach*. New York: Plenum, 1994.

- Tufte, E. *Envisioning information*. Cheshire, CT: Graphics Press, 1990.
- Tufte, E. *Visual design of the user interface*. Armonk, NY: IBM Corporation, 1989.

1. Los capítulos 29 al 34 de Preece (1994) nos ofrecen una información mucho más detallada acerca de las distintas técnicas de evaluación, y el capítulo 11 de Dix *et al.* (1993) completa la visión ofrecida.

2. Se denomina *benchmarking* a las técnicas de contrastación entre productos del mismo tipo o entre empresas de un área. En este caso nos referimos a un control de usabilidad que se desarrolla habitualmente en laboratorios y que tiene como objetivo estudiar el uso que se hace de los sistemas; para ello, recurren a métodos de observación directos o con videograbación, así como al registro de las historias o *logs* de las sesiones.