

METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. OBJETIVOS.....	4
1.2. METODOLOGÍA Y FUENTES	6
2. CONSIDERACIONES ACERCA DEL CONCEPTO “INTERFAZ DE USUARIO” ..	8
3. CONCEPTO DE USABILIDAD Y SUS ATRIBUTOS	20
3.1. UTILIDAD	21
3.2. CALIDAD	23
3.2.1. <i>EFFECTIVIDAD</i>	24
3.2.1.1. Fiabilidad.....	26
3.2.2. <i>USABILIDAD</i>	27
3.2.2.1. Amigabilidad como sinónimo de “usabilidad”.....	31
3.2.2.2. Eficiencia.....	32
3.2.2.3. Consistencia.....	33
3.2.2.3.1. Estandarización	35
3.2.2.4. Estilo comunicativo.....	37
3.2.2.5. Capacidad de aprendizaje y de retorno.....	39
3.2.2.6. Actitud o satisfacción del usuario.....	41
3.2.2.7. La usabilidad como conjunto de atributos.....	43
4. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO.....	44
4.1. MÉTODOS DE EVALUACIÓN PREVIOS A LA DISTRIBUCIÓN COMERCIAL DE LA INTERFAZ	51
4.1.1. <i>REVISIONES DE EXPERTOS</i>	52
4.1.1.1. Evaluación heurística	53
4.1.1.2. Revisión por recomendaciones previas	59
4.1.1.3. Inspección de la consistencia.....	65
4.1.1.4. Simulaciones de usuario	67
4.1.1.5. Juicio formal.....	69
4.1.2. <i>TESTS DE USABILIDAD</i>	72
4.1.2.1. Tests “rebajados”.....	77
4.1.2.2. Tests de exploración	77
4.1.2.3. Tests de campo	78
4.1.2.4. Tests de validación	80

4.1.2.5. Tests “destructivos”	83
4.1.2.6. Tests “competitivos”	85
4.1.3. <i>TESTS DE LABORATORIO</i>	88
4.1.4. <i>ENCUESTAS</i>	93
4.1.5. <i>ENTREVISTAS Y DISCUSIONES CON USUARIOS</i>	101
4.2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DURANTE LA VIDA ACTIVA DEL PRODUCTO	104
4.2.1. <i>SEGUIMIENTO DE LA ACTUACIÓN DEL USUARIO</i>	106
4.2.2. <i>SEGUIMIENTO Y/O AYUDA TELEFÓNICA U ONLINE</i>	107
4.2.3. <i>COMUNICACIÓN DE PROBLEMAS</i>	109
4.2.4. <i>GRUPOS DE NOTICIAS</i>	109
4.2.5. <i>INFORMACIONES AL USUARIO Y ENCUENTROS</i>	109
4.3. EVALUANDO LA EVALUACIÓN	111
5. CONCLUSIONES	120
6. BIBLIOGRAFÍA	126

1. Introducción

1.1. Objetivos

El motivo principal que ha llevado a realizar un estudio sobre el concepto de usabilidad y las formas de evaluar su presencia en las interfaces gráficas de usuario es la, prácticamente, **nula presencia** que tiene esta temática en la lengua española.

No es que los investigadores en biblioteconomía y documentación en España no se hayan interesado en estudiar este campo, sino que otras disciplinas afines como son la ingeniería informática, la sociología o la psicología tampoco lo han hecho.

El primer objetivo que se ha marcado este trabajo ha sido el poner un poco de orden terminológico: el concepto “usabilidad” y todos los que a él se asocian carecen de definiciones perfectamente asentadas y de traducciones al español adecuadas¹. Así, no sólo se quiere explicar qué es cada concepto, sino también ofrecer una posible traducción de los conceptos a nuestra lengua.

El segundo objetivo ha sido el describir las diferentes metodologías de evaluación de interfaces gráficas de usuario, siempre teniendo en cuenta que el objetivo de toda evaluación es conseguir el índice de “usabilidad” más alto posible. Se ha intentado dar una explicación breve y sencilla a todos estos métodos, detallando sus ventajas e inconvenientes y ofreciendo casos prácticos que hicieran su entendimiento más simple.

Los casos prácticos se han buscado tanto en la literatura del área como en el mundo de las empresas y no se ha restringido por un único tipo de interfaz a la hora de

¹ Entre todas las denominaciones aparentemente posibles: “amigabilidad”, “operabilidad”, “ergonomía” o “manejabilidad”, entre otras, se ha elegido hablar en términos de “usabilidad” por una razón principal: “usabilidad” es la traducción literal de “*usability*”, concepto que, según Booth -Booth, Paul; *An introduction to Human-Computer Interaction*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1989; p. 104-, es ampliamente aceptado por la comunidad de investigadores y por los medios de comunicación. Cabía, evidentemente, la posibilidad de dejar los conceptos escritos en su “lengua original”, pero se ha intentado, por norma, ofrecer una propuesta en nuestro idioma.

incluirlos. Las metodologías que no disponen de un caso práctico que las sintetice bien no son muy utilizadas bien son una variación mínima de otras².

Todos los casos estudiados siguen las ideas expuestas por Thimbleby³. Este autor comenta que el componente físico de una interfaz *-hardware-* afecta solamente a la forma en que el sistema se usa⁴, pero no a su concepto. Así, aunque las ideas presentadas sean adaptables a todo tipo de estudio y situaciones, la tesina no tiene por objetivo explicar metodologías de evaluación referentes a componentes *hardware*, sino *software*. De igual modo, tampoco se quiere evaluar sistemas de ayuda que no sean dependientes directos de la interfaz.

Asimismo, también debe decirse que al no haber una única categorización de estas metodologías -que pueden dividirse en función de numerosos criterios: según quién efectúe la evaluación⁵, según el momento del diseño en que tiene lugar la evaluación⁶, o según dónde se realice la evaluación, por ejemplo-. En este estudio se ha optado por seguir una clasificación “temporal”, especificando cómo, quién y cuantas veces se tiene que realizar la evaluación dependiendo del momento de desarrollo de la interfaz.

Finalmente, también se ha pretendido hacer un esbozo de las líneas de investigación abiertas, ofreciendo algunas ideas para el futuro.

² Por ejemplo, las simulaciones de usuario y las inspecciones de la consistencia, a pesar de ser interesantes, no se llevan a cabo por sí solas: se inspecciona la consistencia dentro del conjunto de recomendaciones heurísticas y los expertos no suelen simular el comportamiento de los usuarios, las firmas prefieren hacer tests de campo.

Además, en la práctica, no hay metodologías puras: encontrar ejemplos claros e indiscutibles es complicado.

³ Thimbleby, Harold; “User interface design: Generative User Engineering Principles”. En: Monk, Andrew (ed.); *Fundamentals of Human-Computer Interaction*. London: Academic Press; 1989; pp. 165-180.

⁴ Por ejemplo: es difícil conducir con un teclado.

⁵ Preece, Jenny et al.; *Human-Computer interaction*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1994; pp. 609-611.

⁶ Shneiderman, Ben; *Designing the user interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction*. 3ª ed. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1998; pp. 124-125.

1.2. Metodología y fuentes

Para disponer de cierto bagaje terminológico y conceptual de la temática, se procedió a leer obras de los autores más representativos según el consejo del director del estudio: Nielsen, Norman, Shneiderman, Preece o Rubin entre otros. Para más tarde completar estas lecturas con las ideas de expertos como Mandel, Landauer o Laurel.

Todas estas obras fueron la base del trabajo. Su bibliografía fue atentamente estudiada para abrir nuevas fuentes de información, que junto con documentación extraída de Internet, dotaron de ese bagaje al estudio.

Posteriormente se procedió al estudio de literatura relativa a campos más concretos del tema, con la intención de pulir determinados aspectos. Estas lecturas, de todas formas, no pueden tildarse de secundarias, ya que sus puntos de vista cambiaron visiblemente el conjunto del escrito.

Asó, toda la literatura consultada permitió ordenar la exposición. A menudo, una obra era especialmente esclarecedora acerca de un tema en concreto, pero enmadejaba otro. Finalmente, la investigación se dividió en cuatro apartados:

El primero sienta la base conceptual donde se mueve la totalidad de la investigación: **se define el concepto de “interfaz de usuario” y los que de él se desprenden**. Esta base permite poder determinar mejor los objetivos de la investigación y funciona como vínculo entre el área de la biblioteconomía y documentación y el tema estudiado. Además, es donde empieza a atisbarse la **interdisciplinariedad** de lo investigado.

El segundo capítulo también tiene una amplia base conceptual, y su objetivo es **ofrecer la definición del concepto “usabilidad” de una interfaz y de todos de los que a él se asocian**. Asimismo, se pretende rebajar la anarquía existente a la hora de definir los conceptos: las nociones presentadas se ordenan y se relacionan entre sí con la intención de hacerlas más inteligibles. Es cierto que este apartado, más detallado y

ampliado, podría haber constituido un trabajo de investigación por sí solo, pero el objeto que aquí se pretende no es dar multitud de definiciones de cada concepto, argumentando sus diferencias para tal o cual autor, sino hacer entendible lo que se está hablando.

El tercer capítulo es el cuerpo propiamente dicho de la investigación. En el **se presentan todas las metodologías de evaluación de interfaces⁷ encontradas de forma breve y sencilla, ofreciendo una explicación de cuándo, por qué y cómo ponerlas en marcha.** Es en este capítulo en especial donde toma relevancia la necesidad de **interdisciplinariedad** del estudio: para una evaluación correcta es necesaria una multitud de conocimientos que van más allá de la ingeniería informática, la documentación o la psicología.

Finalmente, el último capítulo es aquel donde se apuntan las líneas de actuación que, según los expertos, van a seguirse en el campo y donde se dan algunas ideas que pueden abrir aún más el objeto de estudio.

⁷ Debe resaltarse que, evidentemente, las metodologías de evaluación aquí expuestas no solo sirven para evaluar interfaces gráficas de usuario, sino que, adaptándolas, pueden utilizarse para evaluar todo tipo de *software*.

2. Consideraciones acerca del concepto “interfaz de usuario”

Interfaz es un concepto sin una definición aceptada por todos. En general, puede entenderse que **la interfaz de usuario es lo que ve el usuario del sistema**. No es el sistema en sí, sino su puesta en escena⁸ y como tal debe comprenderse. Puede considerarse que todo sistema que permita una interacción entre él y su usuario consta de una interfaz de usuario⁹.

Así, **la interfaz tiene el objetivo principal de hacer “usables” para los usuarios las aplicaciones informáticas**¹⁰. El hecho de que se necesiten interfaces implica que hay un “algo” distinto entre sistema y usuario¹¹, algo que necesita ser allanado para que la interacción del usuario con el sistema sea fluida.

Por lo tanto, **es necesario saber qué es una interfaz**, ya que de su calidad, utilidad, usabilidad y aceptación depende el éxito de un sistema¹². Definiciones hay muchas:

Landauer¹³ considera, sucintamente, que una interfaz es “el juego de mandos por el que los usuarios pueden hacer trabajar un sistema”.

Baecker¹⁴ completa la anterior definición, mostrando la interfaz de dos formas: en su explicación abreviada sostiene que la interfaz “comprende los dispositivos de entrada

⁸ Norman, Donald A.; “Why interfaces don’t work”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 209-219.

⁹ Borges, José A.; Morales, Israel y Rodríguez, Néstor J.; “Guidelines for Designing Usable World Wide Web Pages”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www1.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rodriguez/rn_txt.htm y consultado el 6-1-2000)

¹⁰ Laurel, Brenda; *Computers as Theatre*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993; p. 2.

¹¹ Thimbleby, Harold; “User interface design: Generative User Engineering Principles”. En: Monk, Andrew (ed.); *Fundamentals of Human-Computer Interaction*. London: Academic Press; 1989; pp. 165-180.

¹² Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kaufman Publishing, 1995; p. xi o Mandel, Theo; *Elements of User Interface Design*. New York: John Wiley & Sons, 1997; p. 15.

¹³ Landauer, Thomas K.; *The Trouble with Computers: Usefulness, Usability and Productivity*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1995; p. 172.

¹⁴ Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Op. Cit.*; p. xi.

y salida y el *software* que los gestionan”, y en la ampliada afirma que la interfaz abarca “todo aquello que permite al usuario vivir una experiencia con un ordenador, incluyendo la ayuda humana, la documental y la ofrecida por la propia máquina”.

Mandel¹⁵ opina que la interfaz es “lo que el usuario ve en la pantalla”, y alarga la idea hasta abarcar la **“totalidad de la experiencia que se da entre usuario y ordenador”**. La interfaz incluye tanto el *software* como el *hardware* que presentan información al usuario y que permiten a éste interactuar con la propia información y con la máquina, además de la documentación *online* o impresa que acompaña al sistema.

En este sentido, Rew y Davis¹⁶ opinan que una interfaz “relaciona las capacidades de presentación e interacción del sistema con el modelo cognoscitivo y perceptual del usuario”.

Bradford¹⁷ sigue en la misma línea y mantiene que la interfaz se define como **“cualquier parte del sistema con la que el usuario pueda comunicarse, sea a nivel físico, conceptual o de percepción”**.

Shneiderman¹⁸ va más allá y define “interfaz” como la membrana de comunicación entre los usuarios y el sistema por la que los diseñadores y desarrolladores de herramientas informáticas pueden hacer que la tecnología sea inteligible y sensible a las necesidades de los usuarios. Por lo tanto, las características del diseño de esta interfaz pueden facilitar o impedir la interacción entre hombre y máquina¹⁹.

¹⁵ Mandel, Theo; *Elements of User Interface Design*. New York: John Wiley & Sons, 1997; pp. 14-16.

¹⁶ Rew, Russ K. y Davis, Glenn P.; “NetCDF: An Interface for Scientific Data Access”. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 1990; 10 (2); pp. 76-82.

¹⁷ Bradford, Janice S.; “Evaluating high-level design”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 235-253.

¹⁸ Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; pp. 4-8.

¹⁹ Tal y como se aprecia en: Norman, Donald A.; “Why interfaces don’t work”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 209-219; también en: Norman, Donald A.; *Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex and Information Appliances Are the Solution* (disponible en <http://mitpress.mit.edu/book-home.tcl?isbn=0262140659> y consultado el 26-2-2000) y en: Erickson, Thomas D.; “Working with Interface Metaphors”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kaufman Publishing, 1995; pp. 147-151.

En este sentido, Shneiderman²⁰ opina que desde que las interfaces gráficas de usuario han ido sustituyendo a interfaces de usuario de corte más clásico -por ejemplo, los de “modo comando”- el usuario ha ido teniendo la posibilidad de abandonar complejas sintaxis escritas utilizando el sistema mediante manipulaciones directas a objetos gráficos representados en su pantalla. El énfasis ha ido cambiando para centrarse en el medio visual del usuario final, lo que facilita el aprendizaje del sistema, sobre todo si se ajustan a ciertos estándares de comportamiento, simbolismo y visualización²¹ que eviten la desorientación y que mejoren la comprensión del funcionamiento del sistema y su manejo intuitivo. Por lo tanto, lo que el usuario ve en pantalla debe ser una metáfora, primordialmente gráfica, del mundo en el que trabaja²².

Dentro de esta tendencia, Williams, Sochats y Morse²³ opinan que la interfaz es el filtro por el que un “conjunto de datos modelados por un sistema informático” se presentan al usuario. La utilidad de la interfaz se da en función de si la información presentada al usuario “le ayuda a conseguir sus objetivos dentro de los límites establecidos por su cultura”.

Todos estos autores comentan que el sistema debe ser “invisible” para el usuario final y que debe ser desarrollado con esta meta mediante una arquitectura que, en Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 149, se califica como ubicua: “*ubiquitous computing*”.

²⁰ Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; p. 188.

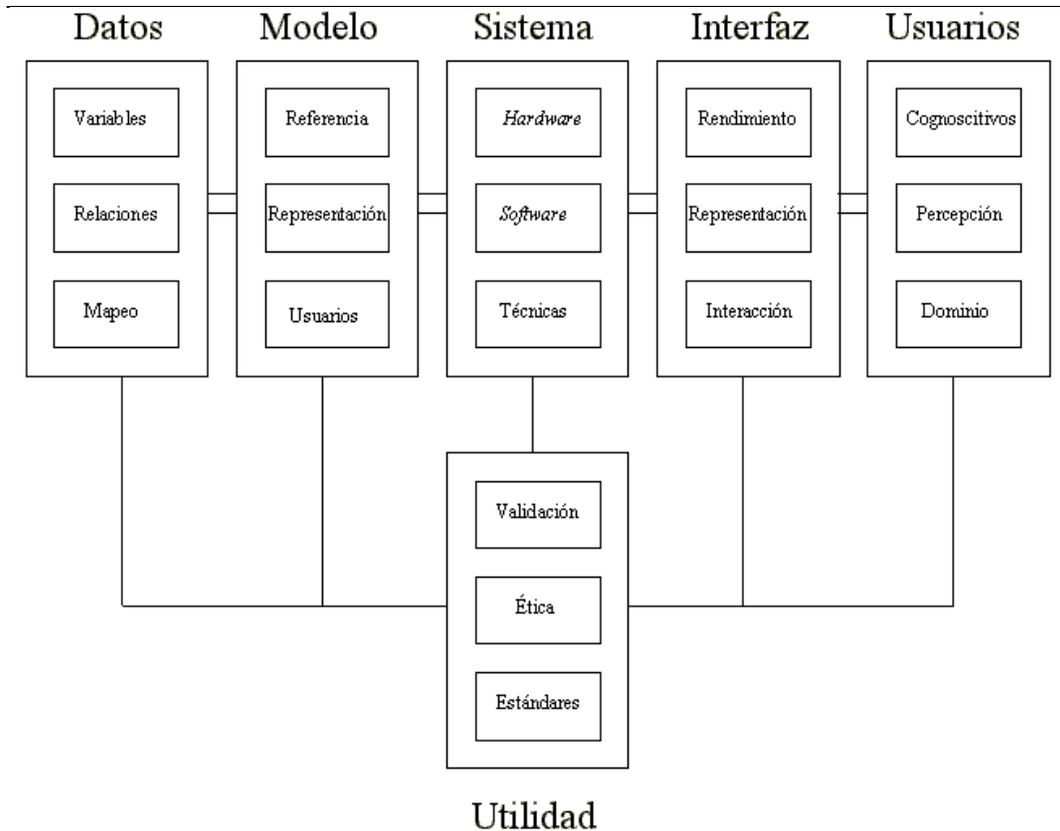
²¹ Marcus, Aaron; “Principles of Effective Visual Communication for Graphical User interface design”. En: Baecker, Ronald M. et al.; *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishers, Inc., 1995; pp. 425-441.

²² Sea llamada “metáfora del entorno”, “simetría con el entorno” o “virtualidad”, término, éste último, evocado en: Nelson, Theodor Holm; “The right way to think about software design”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 235-243.

Así, en: Gassée, Jean-Louis y Rheingold, Howard; “The evolution of thinking tools”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 225-227. se sostiene que este simbolismo es el futuro del diseño de interfaces.

²³ Williams, James G.; Sochats, Kenneth M. y Morse, Emile; “Visualization”. *Annual Review of Information Science and Technology*. 1995; 30; pp. 161-207.

Gráfico 1: Modelo de visualización de componentes
(según Williams, Sochats y Morse)



Laurel²⁴ acaba de redondear el concepto de interfaz al dotar de valor activo a los agentes que la utilizan como canal para comunicarse y designándola **campo común de interacción**.

Por lo tanto, **la interfaz de usuario “es algo más que software”**²⁵ e incluye todas las interacciones que el usuario tiene con el producto. En este sentido, el concepto de interfaz de usuario recoge la totalidad de los aspectos “visibles o superficiales” de un sistema:

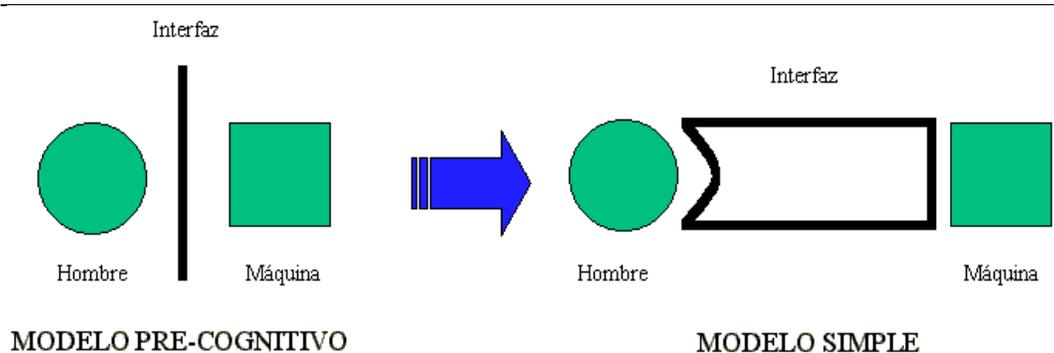
- Los dispositivos de entrada y salida de datos.
- **La información presentada al usuario y la que se extrae de sus acciones.**

²⁴ Laurel, Brenda; *Computers as Theatre*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993; p. 4.

- **El *feedback* presentado al usuario.**
- El comportamiento del sistema.
- La documentación y sistemas de ayuda asociados al sistema.
- Las acciones del usuario en relación con los aspectos anteriormente mencionados.

Desde este punto de vista, la interfaz de usuario deviene canal de comunicación entre hombre y máquina. Y para una interacción hombre-máquina adecuada, la interfaz debe ofrecer a cada uno de los dos agentes soluciones a sus necesidades, no sólo ser una pantalla divisoria²⁶.

Gráfico 2: Modelos de interfaz (según Laurel)



Para que cada agente del diagrama tenga la información que necesita, es necesario que ambos “hablen” el mismo idioma. Un primer paso fue intentar que el hombre hablase con la máquina en su idioma, pero esta idea fue fallando conforme el número de usuarios potenciales de un sistema fue aumentando y sus demandas fueron escuchadas: el hombre no puede acostumbrarse a hablar con la máquina en un “lenguaje autómatas”, sino que es la máquina quien debe reflejar el mundo humano y quien debe comunicarse de forma inteligible.

²⁵ Vertelney, Laurie y Booker, Sue; “Designing the whole-product user interface”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 57-63.

²⁶ Laurel, Brenda; *Op. Cit.*; pp. 12-14.

Para solventar los problemas de comunicación entre hombres y máquinas surgieron **las metáforas** en las interfaces, que **pretenden ofrecer al agente humano un esquema conceptual familiar**. Estas metáforas no pueden simbolizar lo mismo para un conjunto amplio de usuarios, pues la percepción del mundo de cada individuo es propia y personal²⁷, pero es uno de los recursos más utilizados actualmente para favorecer la comunicación entre hombre y máquina: es difícil imaginar un sistema de interacción que no esté basado en alguna metáfora²⁸.

Preece sostiene que el concepto “metáfora” es “la manera de describir un concepto de forma familiar y accesible”. Pueden utilizarse tanto para presentar una imagen coherente de la totalidad del sistema como para hacer fácil la interacción con funciones más específicas del mismo²⁹.

Para Mandel³⁰, las metáforas permiten a los usuarios “disponer de una base de conocimientos de cómo las cosas deben ser y de cómo deben funcionar”, por lo que éstas deben reflejar de la manera más fiel y consistente posible el entorno de trabajo de los usuarios. **Una metáfora, según este punto de vista, es mucho más que un recurso visual que hace atractivo la interfaz de un sistema: es la base de la actuación de los usuarios.**

Rodríguez de las Heras³¹, a modo de conclusión, argumenta que “interfaz es, habitualmente, un ente especular de comunicación entre dos agentes activos: hombre y máquina. **El interfaz copia el entorno del usuario para hacer más comprensible su relación con él.** Para ello, se basa en objetos del mundo real -por ejemplo, una carpeta de documentos- que tienen su representación dentro de lo virtual -la representación de esta carpeta - y la realidad de lo que se representa -la estructura de almacenamiento de

²⁷ Verplank, W. L.; “Graphic challenges in designing object-oriented user interfaces”. En: Helander, M. (ed.); *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier, 1988; pp. 365-376.

²⁸ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 142.

²⁹ Preece, Jenny et al.; *Ibid.*; p. 456.

En todo caso, tal y como se comenta en: Erickson, Thomas D.; “Working with Interface Metaphors”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kaufman Publishing; 1995; pp. 147-151. no hay metáfora que pueda cubrir toda la funcionalidad del sistema. Así, el diseñador debe investigar qué problemas puede tener el usuario con el producto y elaborar metáforas adecuadas como solución a los mismos.

³⁰ Mandel, Theo; *Op. Cit.*; p. 25.

los datos- (...) una metáfora es una prótesis, un recurso de navegación, que no tiene la finalidad intrínseca de facilitar la transparencia de la interfaz”.

Por lo tanto, **es de vital importancia que las metáforas sean representativas para los usuarios**: una metáfora que no se entienda es una metáfora que no sólo no va a ayudar al usuario a entender el sistema sino que le va a confundir.

Para diseñar metáforas útiles pueden seguirse los consejos de Carroll y Thomas³²:

- Deben estar integradas con las tareas que tiene previsto realizar el sistema y con el modo de realizarlas.
- Deben tener un tono emocional adecuado.
- Deben extraerse de una realidad “física” coherente.
- Deben ser inequívocas en el entorno en el que se utilicen.
- Deben tener límites establecidos.
- Deben adaptarse tanto a las necesidades de usuarios inexpertos como a las de usuarios más aventajados.
- Deben motivar al usuario a utilizar el sistema.

Además, una metáfora debe evaluarse³³. Algunas preguntas que deben realizarse los diseñadores de las metáforas son:

- ¿Reconocen los usuarios el referente real con el que juega la metáfora? Una respuesta negativa a esta pregunta significa que el diseñador no ha acertado en su propuesta: si los usuarios de un sistema, que viven en un entorno de trabajo real, no reconocen qué significa la metáfora, la metáfora no sirve.
- ¿Se ajusta el funcionamiento de la metáfora al de su referente? Responder negativamente a esta cuestión implica la decepción de las expectativas de los usuarios y su posterior desconfianza en las posibilidades del sistema.
- ¿La metáfora es de fácil representación? Decir “no” es reconocer que no se ha recurrido a los elementos texto, imagen y/o sonido adecuados.

³¹ Rodríguez de las Heras, Antonio; *Principios y funciones del hipertexto* [apuntes de asignatura]. Getafe, Madrid: s.n., 2000; p. 4.

³² Carroll, M. y Thomas, J.; “Metaphor and the cognitive representation of computing systems”. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*. 1982; 12 (2); pp. 107-116.

³³ Erickson, Thomas D.; *Op. Cit.* ; pp. 147-151.

- ¿La metáfora es comprensible? Al igual que en la primera pregunta, una respuesta negativa implica que la metáfora no es válida.
- ¿La metáfora es escalable? ¿Se pueden añadir nuevas metáforas afines? Es necesario que el sistema crezca a medida que las necesidades del usuario también lo hagan.

Una vez conseguido un resultado positivo, se tendrá un agente de interacción adecuado para la correcta comunicación hombre-máquina.

En consecuencia, una metáfora es una solución a los problemas de comunicación entre el usuario y su sistema, pero es necesario que los diseñadores y desarrolladores de herramientas informáticas y, en especial, de interfaces de usuario enfoquen su trabajo de cara a satisfacer las necesidades del público.

Para ello, la interfaz debe estar diseñada en función del usuario. Rubin³⁴ define la idea como la renovación conceptual de términos tipo “ergonomía” -o lo que él llama “*human factors engineering*”- señalando que el concepto no sólo representa las técnicas, procesos o métodos para diseñar sistemas y productos “usables” sino que el usuario es el centro del proceso de diseño.

El no seguir las necesidades del usuario lleva a crear productos no sólo no usables sino incluso inútiles. Debe darse un proceso de comunicación con el usuario y éste debe tomar parte activa dentro del desarrollo del sistema.

Por lo tanto, las tendencias de diseño de nuevas herramientas deben cambiar si se quiere ofrecer un mejor producto. Sirva como muestra la tabla de J. M. Corbett³⁵:

³⁴ Rubin, Jeffrey; *Handbook of usability testing: How to plan, design and conduct effective tests*. New York: John Wiley & Sons, 1994; p. 10.

³⁵ Corbett, J. M.; “Work at the Interface: Advanced Manufacturing Technology and Job Design”. En: Adler, Paul S. y Winograd, Terry (eds.); *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford: Oxford University Press, 1992; pp. 133-163.

Tabla 1: Comparación entre el diseño centrado en la tecnología y el diseño centrado en el usuario (según Corbett)

Fase del diseño	Sistemas centrados en la tecnología	Sistemas centrados en el usuario
Asignación de funciones	El desarrollador lleva a cabo las que no pueden automatizarse.	El desarrollador asigna funciones dependiendo de las circunstancias del propio desarrollo.
Arquitectura del sistema	El control del sistema se centraliza.	El control del sistema se descentraliza.
Características de la interfaz	<ul style="list-style-type: none"> - Las acciones del usuario se regulan por directivas previas. - Acceso restringido a la información del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - La tecnología no dicta los métodos de trabajo. - La información del sistema está permanentemente disponible.

A pesar de este posible cambio de tendencia, es evidente que existen todavía tres modelos mentales de lo que debe ser una herramienta³⁶:

- La visión del usuario, como modelo mental más difícil de reflejar: **cada usuario tiene su idea de lo que debe ser un sistema, organización, presentación, o terminología, en función de sus experiencias y expectativas**³⁷. Así, un sistema bien valorado será aquel que le permita realizar sus tareas de forma adecuada frente a otro que no se lo permita, e, incluso, aquel que le permita “disfrutar” del proceso frente a otro que no. **Para llegar a conocer esta visión es necesario comunicarse con el usuario y mantener un proceso de alimentación del sistema derivado de su evaluación**, teniendo siempre presente que la interfaz diseñada no gustará a todos por igual³⁸.
- **La visión del diseñador es básica para el éxito de la interfaz, ya que debe funcionar como un arquitecto que transforme las necesidades del usuario en procedimientos realizables por el desarrollador del sistema**³⁹.

³⁶ Mandel, Theo; *Op. Cit.*; pp. 25-34.

³⁷ Norman, Donald A.; “The Psychopathology of everyday things”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishing, 1995; pp. 5-21.

³⁸ Belkin, N. J.; “The cognitive viewpoint in information science”. *Journal of Information Science*. 1990; 16 (1): pp. 11-16.

³⁹ Aunque tal y como se sostiene en: Norman, Donald A.; “Why interfaces don’t work”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley,

- **La visión del desarrollador es la que finalmente se convierte explícitamente en la interfaz.** Debe tenerse en cuenta que el conocimiento en sistemas operativos, herramientas de desarrollo o recomendaciones de programación, no conlleva, necesariamente, el conocimiento de las necesidades y preferencias del usuario⁴⁰. Es más, en la mayoría de los casos, parece que su visión va más hacia la utilidad o eficiencia del producto que hacia su usabilidad incluso en la fase de redesarrollo⁴¹: **el programador debe escuchar tanto al diseñador como al usuario para desarrollar un producto de calidad**⁴².

Dentro de esta división, **el diseñador del sistema debe ser el vínculo de unión entre desarrollador y usuario**⁴³, actuando mediante equipos interactivos de trabajo⁴⁴ cuyos integrantes sean especialistas en ciencias cognitivas y que tengan al usuario como meta final, ya que el objetivo de una aplicación es permitir al usuario que realice sus tareas de la mejor manera posible⁴⁵.

1991; pp. 209-219, el diseñador no debe centrarse en la interfaz, sino en todo el producto dentro del que se engloba ésta: la interfaz es sólo una parte de la herramienta.

⁴⁰ Norman, Donald A.; *La psicología de los objetos cotidianos*. 2ª ed. Madrid: Nerea, 1998; p. 194. Incluso, ni siquiera se ponen de acuerdo a la hora de representar conceptos básicos del sistema mediante iconos, tal y como se comenta en: Holloway, Julie B. Y Bailey, John H.; “Don't Use a Product's Developers for Icon Testing”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Holloway/Hj_txt.htm y consultado el 10-1-2000).

En este sentido, se ve necesario cambiar el proyecto curricular, tal y como se dice en: Karat, John y Dayton, Tom; “Practical Education for Improving Software Usability”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/jk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).

⁴¹ Carton, Sean; “The Pulse Of Customer Feedback”. *ClickZ: the leading edge*. 1999; september 22 (disponible en <http://gt.clickz.com/cgi-bin/gt/cz/cz.html?article=747> y consultado el 7-1-2000).

⁴² Nielsen, Jakob; “The Web Usage Paradox: Why Do People Use Something This Bad?”. *Alertbox*. 1998; august 9 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/980809.html> y consultado el 29-12-1999).

⁴³ Norman, Donald A.; *La psicología de los objetos cotidianos*. 2ª ed. Madrid: Nerea, 1998; p. 234.

⁴⁴ Johnson, Peter; “Models that shape design”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de Abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Johnson/jp_txt.htm y consultado el 6-1-2000).

Un ejemplo concreto de este tipo de equipos es el *Microsoft Usability Group*: Microsoft Usability Group; “What is the Microsoft Usability Group all about?” (disponible en <http://www.microsoft.com/Usability/faq.htm> y consultado el 2-1-2000).

⁴⁵ Donald A. Norman llega a afirmar “*people first, technology last*” como resumen a su visión del tema: Norman, Donald A.; “Interview with Donald A. Norman” (disponible en <http://www.amazon.com/exec/obidos/show-interview/n-d-ormanonalda/102-2816365-8171228> y consultado el 12-3-2000).

Pensar en diseñar las herramientas teniendo como meta al usuario tiene las siguientes ventajas⁴⁶:

- El tiempo de aprendizaje de la interfaz se reduce e, incluso tras un período de interacción con el sistema, el aprendizaje formal puede obviarse.
- La tasa de errores humanos baja gracias a la racionalización de la semántica de los menús e iconos, a la adecuación de las metáforas utilizadas y al ajuste de los sistemas de ayuda⁴⁷.
- Los “tiempos muertos” disminuyen, ya que una fácil interacción con el sistema se traduce en una interacción continua.
- El valor del sistema aumenta a la par que se reducen los costes de su mantenimiento, ya que una vez que la interfaz está en la calle, “repararla” es mucho más costoso que antes de su distribución⁴⁸.
- **La satisfacción del usuario sube.**
- La reingeniería y la mejora del sistema se convierten en un único proceso, ya que tienen el mismo objetivo.

Por lo tanto, el diseño centrado en el usuario⁴⁹ deviene una necesidad: todas las actuaciones de desarrollo deben tener al usuario como foco central, siendo básico conocer sus ideas y su modo de actuación⁵⁰. En consecuencia, los objetivos, el plan de desarrollo y el contexto de funcionamiento de una interfaz deben extrapolarse del punto de vista del usuario.

⁴⁶ Landauer, Thomas K.; *Op. Cit.*; pp. 227-230.

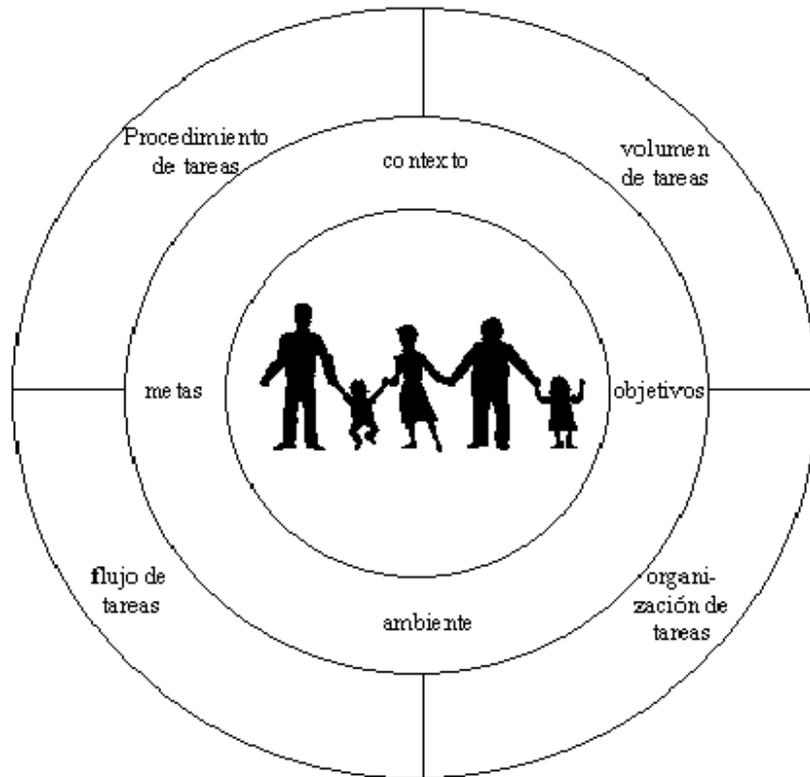
⁴⁷ Roesler, A.W. y McLellan, S.G.; “What Help Do Users Need?: Taxonomies for On-line Information Needs & Access Methods”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/sgm_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).

⁴⁸ Pressman, R. S.; *Software Engineering: a Practitioner’s Approach*. New York: McGraw-Hill, 1992. Citado por Landauer, Thomas K.; *The Trouble with Computers: Usefulness, Usability and Productivity*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1995; p. 320.

⁴⁹ Rubin, Jeffrey; *Op. Cit.*; pp. 10-11.

⁵⁰ Brooks, Patricia; “Adding value to usability testing”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 255-271.

Gráfico 3: Modelo genérico de la actuación humana (según Rubin)



Averiguar este punto de vista tiene sus dificultades, ya que incluir en todo proceso un elemento tan imprevisible como es el comportamiento humano es complejo: **aconsejar obviedades como “conoce a tu usuario” es sencillo; pero conseguirlo no lo es**⁵¹.

Además, el diseñar interfaces mediante esta línea de pensamiento requiere no sólo identificar y categorizar a los usuarios finales, sino estar en permanente contacto con ellos. Este contacto debe estar pensado, programado y estructurado para no dar una impresión de precipitación e inexperiencia: **un vehículo de comunicación con el usuario resultará de gran interés si se sabe llevar a cabo**. Este contacto debe medirse a través de los procedimientos de evaluación de sistemas en los que el usuario tenga un papel más activo.

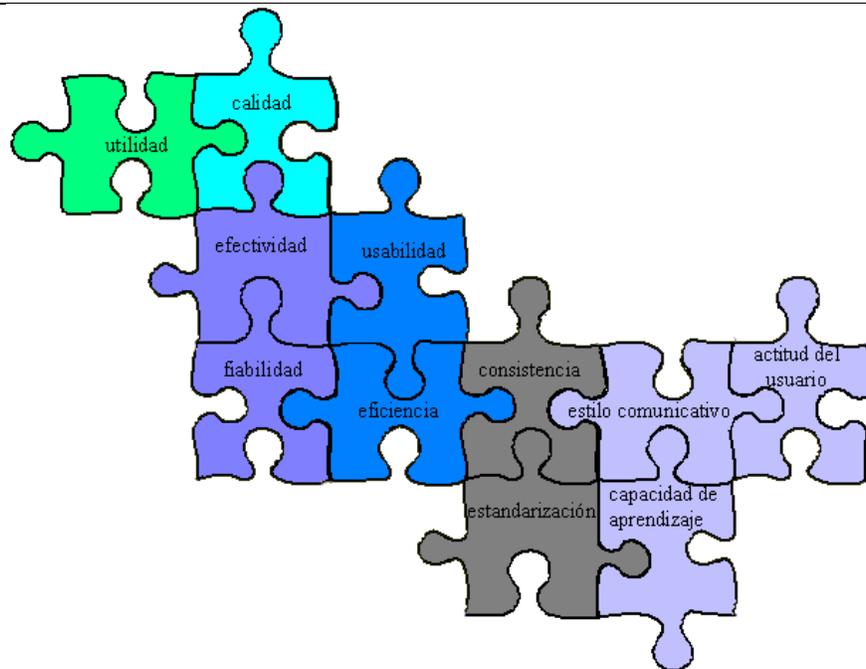
⁵¹ Gould, J. y Lewis C.; “Designing for usability: key principles and what designers think”. *Communications of the ACM*. 1985; 28 (3); pp. 300-311.
Una guía para conseguir este objetivo puede ser la norma *ISO/DIS 13407: Human-centred design processes for interactive systems*, 1997.

3. Concepto de usabilidad y sus atributos

Es complicado categorizar el concepto “usabilidad” y los que con él están relacionados. Decir que tal concepto es atributo de tal otro es aventurado⁵². Además, los conceptos aquí presentados no suelen definirse en términos aparentemente medibles⁵³, lo que trae complicaciones de cara a su comprensión. “Usabilidad” no puede explicarse simplemente como el proceso de generar estadísticas acerca del uso y la satisfacción de un producto, ya que, aunque las estadísticas pueden mostrar si un producto “funciona” o no, olvidan el lado cualitativo de la medición.

Por todo esto, se presenta aquí una nueva organización del campo conceptual “usabilidad” buscando no su categorización sino su total interrelación -véase gráfico 4-. La organización presentada quiere dar la impresión de ser inacabada e, incluso, tener la posibilidad de organizarse siguiendo otros criterios. Todos los conceptos están relacionados entre sí, pero cómo se relacionan es lo importante.

Gráfico 4: Campo conceptual “usabilidad”



⁵² Mandel, Theo; *Op. Cit.*; p. 3. y Booth, Paul; *Op. Cit.*; p. 111.

⁵³ Mandel, Theo; *Ibid.*; p. 107.

3.1. Utilidad (“usefulness” o “utility”)

Este concepto es previo a todo estudio de usabilidad: si un producto no es útil, al usuario le va a dar igual si es usable o no⁵⁴. Según Booth⁵⁵, Nielsen⁵⁶ y Desurvire⁵⁷, el concepto “utilidad” se refiere al grado en que un producto ofrece la posibilidad al usuario de conseguir sus metas, y como valoración de la motivación del usuario por utilizar ese producto: si una interfaz es de fácil uso y aprendizaje pero no permite al usuario lograr sus objetivos no será utilizada⁵⁸.

En este sentido, puede definirse “utilidad” como “el valor que alguien le da a algo”⁵⁹. Así, al igual que en el concepto anterior, se observa como **una herramienta, por sí sola, no es útil**. Su utilidad, tal y como sostiene Norman⁶⁰, depende de su capacidad de ayudar al usuario a pensar, comunicarse, observar o decidir.

En este sentido, no es necesario que las herramientas aprovechen al máximo la capacidad de operaciones de una máquina si estas mejoras no tienen el objetivo de ayudar al usuario final: **se necesitan mejoras en la interacción con el sistema y en el modo en que éste permite al usuario conseguir sus metas**, no en, por ejemplo, la velocidad de los sistemas. **El objetivo de la interfaz será siempre ayudar al usuario: una interfaz que no cumpla tal condición puede considerarse inútil, aunque esta pueda utilizarse habitualmente**⁶¹.

⁵⁴ *Usability First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000) y Bradford, Janice S.; *Op. Cit.*; pp. 235-253.

⁵⁵ Booth, Paul; *Op. Cit.*; p. 112.

⁵⁶ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; pp. 24-25.

⁵⁷ Desurvire, Heather W.; “Faster, Cheaper!! Are usability inspection methods as effective as empirical testing?”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 173-202.

⁵⁸ Rubin, Jeffrey; *Op. Cit.*; p. 18.

⁵⁹ Scriven, Michael; *Evaluation Thesaurus*. 4ª ed. London: Sage Publications, 1991; pp 368-369.

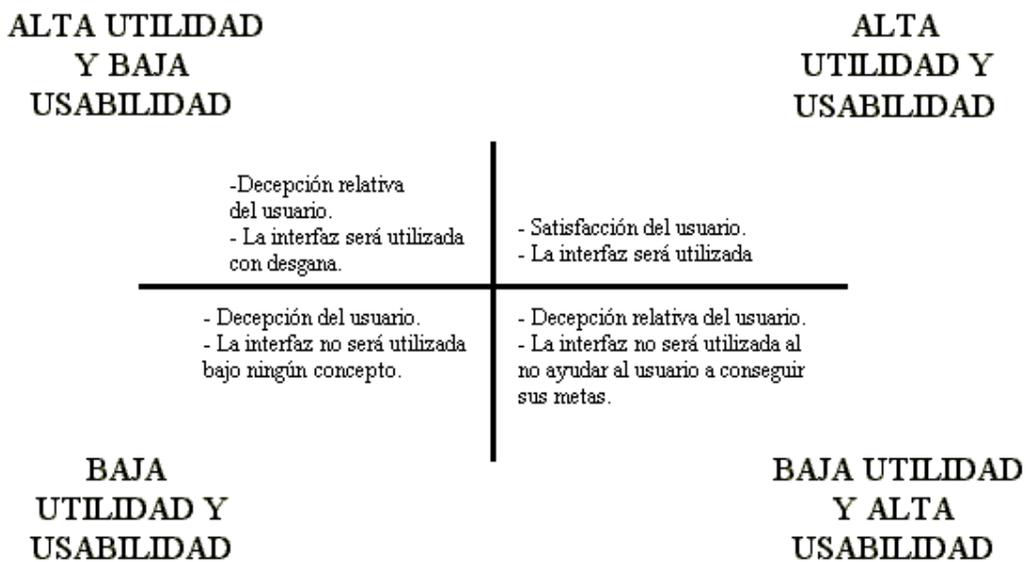
⁶⁰ Norman, Donald A.; “Why interfaces don’t work”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 209-219.

⁶¹ En este sentido, es interesante leer artículo referente al fracaso de la transmisión y recepción de datos por teléfono escrito por Jakob Nielsen: Nielsen, Jakob; “Telephone Usability: Voice is Just Another Datatype” (disponible en http://www.useit.com/papers/telephone_usability.html y consultado el 25-1-2000).

Como conclusión cabe decir que utilizar un determinado producto no significa que este producto no sea usable, sino que el usuario no ha encontrado nada que satisfaga mejor sus necesidades.

En consecuencia, la utilidad no tiene porqué ir de la mano de la usabilidad ni, por ende, con la calidad de una interfaz: si un sistema no es útil y/o no presenta la información necesaria que sea usable o no es irrelevante. En contra, si un sistema es útil y/o presenta la información necesaria tiene grandes posibilidades de ser utilizado, sea usable o no⁶². Este es el motivo por el que Bradford⁶³ apunta que el sentido de “utilidad” debe primar el de “usabilidad” a la hora de intentar implantar nuevas potencialidades a los sistemas.

Gráfico 5: Desavenencias entre utilidad y usabilidad



Para evitar este problema, **la utilidad de una interfaz debe ser establecida en la etapa de concepción de la herramienta misma**, a través de estudios de usuarios⁶⁴ basados en el entendimiento de las tareas que realizan y cómo las realizan.

⁶² Como ejemplo de esta filosofía detallada en el gráfico 5, pueden estudiarse detalladamente tanto el caso práctico “Evaluación de las prestaciones del CD-ROM ‘Compu-FAC’ de FICESA (según Elzaburu S.A.)” expuesto posteriormente en este estudio o el artículo siguiente: Nielsen, Jakob; “Is Navigation Useful?”. *Alertbox*. 2000; January 9 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20000109.html> y consultado el 11-1-2000).

Eso sí, en ningún caso deben confundirse los conceptos “usabilidad”, “uso” y “aceptación”, ya que no es lo mismo que un producto sea usable a que se utilice con regularidad o a que sea aceptado por la comunidad al no haber nada mejor: Edmonds, Leslie; Moore, Paula y Mehaffey Balcom, Kathleen; “The Effectiveness of an Online Catalog”. *School Library Journal*. 1990; 36 (10); pp. 28-32.

⁶³ Bradford, Janice S.; *Op. Cit.*; pp. 235-253.

⁶⁴ Rowley, Jennifer; “Towards a methodology for the design of multimedia public access interfaces”. *Journal of Information Science*. 1998; 24 (3); pp.155-166.

Para que una interfaz sea útil es necesario que, desde el punto de vista del usuario, ofrezca mejorar la forma en que se realizan las tareas, y que ayude a observar, pensar y decidir qué hacer y cómo hacerlo.

Por lo tanto, para que los resultados de la medición de la utilidad de una interfaz sean los correctos es necesario responder afirmativamente a preguntas como las siguientes⁶⁵:

- ¿Es correcto el concepto con el que se trabaja?
- **¿El concepto queda bien reflejado por la interfaz?**
- **¿Ofrece la interfaz vías de mejora del trabajo o formas nuevas de realizarlo?**

Así, es necesario que los modelos mentales, acerca de las tareas a realizar, del diseñador y del usuario sean lo más similares posible.

3.2. Calidad (“quality”)

Este concepto está íntimamente ligado a campos como la gestión o el desarrollo de productos informáticos. Su relación con la temática ligada a las interfaces gráficas de usuario se basa en ser una de las metas últimas del diseño y desarrollo de herramientas: si se desarrolla una interfaz usable y efectiva, se desarrolla una interfaz de calidad. Otra cosa es, tal y como se ha explicado anteriormente, que sea útil.

El concepto “calidad” puede ser considerado como un conjunto de propiedades que permiten valorar comparativamente un sistema informático en relación con otros similares: **no hay calidad porque sí.**

La ISO⁶⁶ matiza este punto de vista al afirmar que la calidad debe medirse por unos “requisitos [se supone que de rendimiento] establecidos” de manera previa al desarrollo del sistema.

⁶⁵ Bradford, Janice S.; *Op. Cit.*; pp. 235-253.

⁶⁶ ISO y AFNOR; *Diccionario de informática*. [Madrid]: AENOR, 1992.

Sea como fuere, queda patente que **el objetivo “calidad” en una herramienta debe ser definido explícitamente antes de la confección de esa herramienta**. El agente con el que se compare o coteje -sea un sistema similar, una lista de requisitos o unos estándares de desarrollo- es sólo una herramienta de medición, no un objetivo en sí mismo.

La calidad no puede ser medida en términos absolutos. Su comparación o comprobación debe efectuarse en términos de eficiencia, rentabilidad y satisfacción del usuario. El objetivo de un desarrollador no debe ser sólo tener beneficios, sino aumentar la “calidad” de vida del usuario.

En consecuencia, la calidad debe venir determinada por el papel de ciertos estándares de desarrollo y de requisitos implícitos que, por su propia naturaleza, pueden llevar a más de un conflicto entre desarrollador y usuario.

Por eso, la medición del concepto debe ser acordada previamente entre la comunidad de usuarios y el equipo de diseñadores y desarrolladores del sistema informático, aprovechando o no metodologías y estándares existentes o comparando el sistema con otros de su entorno de tal forma que una valoración positiva sea el fruto de las valoraciones positivas del conjunto de atributos que se describen en el presente estudio.

En definitiva, **el concepto es la suma de muchos otros** que van a ir desgranándose a continuación. El papel de la usabilidad, eficiencia, consistencia y del resto de términos que acompañan va ser el intentar llegar a cumplir los criterios de calidad expresados explícita y previamente al diseño de una interfaz.

3.2.1. Efectividad (“effectiveness”)

El glosario *Usability First*⁶⁷ define el concepto como el **modo de ayudar al usuario a lograr ciertas metas de forma rápida y sin errores**, satisfaciéndole plenamente. En consecuencia, este concepto es uno de los de más fácil medición dentro de todo el mapa

⁶⁷ *Usability First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000).

conceptual que se está estudiando. Se trata, en suma, de medir el “éxito” de funcionamiento del sistema.

Puede considerarse, entonces, que **“efectividad” se refiere al grado en que una interfaz realiza sus funciones con un mínimo uso de los recursos de la máquina donde se ejecuta.**

Por lo tanto, es una de los pocos conceptos expuestos en el presente estudio en los que **el papel del usuario final es mínimo**: que una interfaz sea efectiva no tiene que ver con el usuario que la utiliza, sino con su programación *-software-* y con sus condiciones de funcionamiento *-hardware-*.

En consecuencia, las variables utilizadas para su medición siempre son de tipo cuantitativo⁶⁸. Por ejemplo:

- Número de incompatibilidades de la interfaz con los requisitos del sistema operativo. Si la interfaz no es compatible con el sistema operativo donde se ejecuta, simplemente no funcionará.
- Número de veces que la interfaz interacciona con la herramienta que “representa”: un número excesivo de llamadas puede hacer que la velocidad del sistema disminuya.
- Número de veces que la interfaz utiliza gráficos complejos: un número excesivo ralentiza el funcionamiento del sistema.
- Número y tamaño de las *DLLs*⁶⁹ incluidas en el código *software* de la interfaz: no hay que programar lo que ya está programado. Un número elevado de *DLLs* de pequeño tamaño reducirá la saturación del sistema ya que se accederán menos veces a cada una.
- Ratio de errores del código. La liberalización de errores hará el sistema mucho más fiable.

Estas variables pueden ir acompañadas de algunas recomendaciones: evidentemente, para que el sistema vaya más rápido puede mejorarse la velocidad de procesamiento del

⁶⁸ Booth, Paul; *Op. Cit.*; pp. 110-112.

hardware disponible. Además, arquitecturas como la cliente-servidor permiten una transferencia de información entre las máquinas más rápida y con menor saturación que un diseño terminal-servidor.

3.2.1.1. Fiabilidad (“reliability”)

Este concepto es un atributo del anterior y es de gran **importancia en los tests de aceptación**, metodología centrada en comprobar el sistema de acuerdo con los requisitos de los usuarios. Evidentemente, si una interfaz no es fiable, no podrá ser aceptada por la comunidad de usuarios a la que se dirige.

“Fiabilidad” puede definirse como la **“capacidad de buen funcionamiento de un sistema (...) en las condiciones ambientales y el tiempo de vida previstos”**⁷⁰. Es decir, la interfaz no debe fallar en condiciones de funcionamiento normales.

Que una interfaz sea fiable es una meta costosa⁷¹ y vital⁷²: la confianza de los usuarios en los sistemas es frágil: basta una experiencia negativa para que la voluntad de uso se vea afectada.

Su medición, en contra, es relativamente sencilla. Los datos a extraer son preferentemente cuantitativos y siempre se refieren al ratio de errores del sistema o al tiempo de funcionamiento sin errores del mismo.

Ejemplos de consideraciones de fiabilidad podrían ser los siguientes:

- El 95% de los usuarios deben instalar el *software* correctamente al primer intento y en menos de 10 minutos.
- En las condiciones de funcionamiento estipuladas, la interfaz no debe fallar bajo ningún concepto.

⁶⁹ Pequeño paquete de código *software* que ejecuta una acción. Por ejemplo: función “sumar” del MS-Excel.

⁷⁰ ISO y AFNOR; *Op. Cit.*

⁷¹ Landauer, Thomas K.; *Op. Cit.*; pp. 119-120 y 159-160.

⁷² Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; pp. 12-13.

- Las actualizaciones del código *software* de la interfaz no deben incidir en su buen funcionamiento. Si una actualización provoca que la interfaz tenga errores, es mejor no actualizarlo.

3.2.2. Usabilidad (“usability” o “transparency”)

“Usabilidad” es el concepto central del presente estudio. Una vez estudiadas la utilidad, efectividad y fiabilidad del sistema, es necesario tener presente que la interfaz debe ser evaluada por los usuarios: la utilidad se determinaba en función sus necesidades, y en el estudio de la efectividad y la fiabilidad los usuarios tenían un papel muy pequeño. **Es en el ámbito de la usabilidad donde pueden valorar justamente lo que se les presenta.** Así, queda patente que este concepto es un atributo individual, y no único, parte de la calidad del producto⁷³ y que es el primero donde los usuarios tendrán un papel activo en su evaluación.

Hace más de quince años, Eason⁷⁴ equipara “usabilidad” con “facilidad de uso”. Mandel⁷⁵ completa la anterior equiparación mencionando que la “usabilidad” de una interfaz consiste en que ésta sea “fácil de aprender” y “divertida de usar”, además de “fácil de utilizar”.

Para pulir el concepto, pueden consultarse las diferentes nociones del concepto expresadas por la ISO. La norma ISO 9241-11⁷⁶ define usabilidad, desde un punto de vista orientado a la interacción hombre-máquina, “como la efectividad, eficiencia y **satisfacción** con la que los usuarios consiguen sus metas en diversos contextos”. Mientras que, desde un punto de vista orientado a la programación, la norma ISO 9126⁷⁷ la define como “el conjunto de características de un software que se traducen en el esfuerzo que necesitó un grupo de usuarios para llevar a cabo sus tareas y la **valoración** de estas características”.

⁷³ Nielsen, Jakob; “Iterative User-Interface Design”. *IEEE Computer*. 1993; 26 (11); pp. 32-41.

⁷⁴ Eason, K. D.; “Towards the experimental study of usability”. *Behaviour and Information Technology*. 1984; 8 (2); pp. 133-143.

⁷⁵ Mandel, Theo; *Op. Cit.*; pp. 101-103.

⁷⁶ *ISO/DIS 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability*, 1998.

Preece⁷⁸ también se centra en el “factor usuario”, pero vuelve a la noción anterior por la que el concepto usabilidad mide la facilidad con la que un sistema puede ser aprendido o usado. Incluye, sin embargo, algunas variables más a tener en cuenta: la seguridad, efectividad, eficiencia y actitud de los usuarios con respecto al sistema.

En la misma corriente se encuentra Jakob Nielsen⁷⁹, que define usabilidad como la **medición de la calidad de la experiencia del usuario en interacción con un sistema**, lo que, por otro lado, podría determinarse como la unión de las siguientes cualidades⁸⁰:

- La **facilidad de aprendizaje**, para que los usuarios noveles puedan “manejarse” rápidamente con el sistema.
- La **eficiencia y escalabilidad**, para que tanto los usuarios avanzados como los noveles alcancen altas cotas de productividad⁸¹.
- La **facilidad de “retorno”** al sistema tras un tiempo de no usarlo.
- La **intuitividad**, para evitar que el usuario cometa errores⁸² y, en el caso de cometerlos, permitir al usuario dar un paso atrás y/o recuperar adecuadamente su trabajo.
- La **satisfacción** al usar el sistema; que impulse a los usuarios a volver⁸³.

⁷⁷ ISO/IEC 9126: *Information technology -- Software product evaluation -- Quality characteristics and guidelines for their use*, 1991.

⁷⁸ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 722.

⁷⁹ Nielsen, Jakob; “What is ‘Usability’”. *ZDNet Developer*. 1998; september 14 (disponible en <http://www.zdnet.com/devhead/stories/articles/0,4413,2137671,00.html> y consultado el 25-1-2000).

⁸⁰ Nielsen, Jakob; “Iterative User-Interface Design”. *IEEE Computer*. 1993; 26 (11); pp. 32-41.

⁸¹ Nielsen, Jakob; “That Mess on Your Web Site”. *MIT Technology Review*. 1998; September/October (disponible en <http://www.techreview.com/articles/oct98/nielsen.htm> y consultado el 24-10-1999).

⁸² Estos errores se pueden producir tanto a nivel conceptual -por ejemplo: elegir una opción que no lleva a cabo la acción deseada- como a nivel físico, por ejemplo: por patologías del sistema motor el usuario puede tener auténticos problemas para poder manejar el hardware de interacción con el sistema. Para solucionar este último tipo de problemas relacionados con la usabilidad de las interfaces, son positivos las investigaciones en nuevos periféricos de interacción o en nuevas potencialidades de periféricos ya existentes.

Véase, por ejemplo, la investigación llevada a cabo por Rosenberg y Brave, acerca de los denominados *force feedback joysticks* -dispositivos que tienen en cuenta la fuerza con la que el usuario los maneja respondiendo de una manera u otra en función de la fuerza con la que el usuario maniobra -, en: Rosenberg, Louis y Brave, Scott; “Using Force Feedback to Enhance Human Performance in Graphical User Interfaces”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rosenberg/rl_txt.htm y consultado el 10-1-2000).

⁸³ Podría relacionarse este aspecto con la necesidad de crear “experiencias” en el usuario, yendo algo más lejos que la idea de interfaz como producto o servicio, tal y como refleja toda la obra de Laurel -Laurel, Brenda; *Computers as Theatre*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993- incluso, creando arte: Hoppe, Maria Therese y Gjelsvik, Ingwill M.; “Emotions - One Day They Take Over”. *The Undercover Girl* (disponible en <http://www.powertech.no/tug/tugma3.htm> y consultado el 11-11-1999).

Respecto a este punto, también puede especularse tal y como hace Jensen, en: Jensen, Rolf; “The Dream Society”. *The Futurist*. 1996; 30 (3) (disponible en <http://www.cifs.dk/en/artikel.asp?id=3> y consultado

Estas cinco características deben ser tenidas en cuenta en todo proyecto de diseño de alguna interfaz, aunque, evidentemente, según el medio unas serán más importantes que otras⁸⁴.

Landauer⁸⁵ opina de forma similar y expresa que el concepto de usabilidad se basa, principalmente, en dos puntos:

- La **estandarización** del comportamiento y funcionamiento de las interfaces: los usuarios pueden acostumbrarse a la idiosincrasia particular de funcionamiento de cada una de las interfaces con las que trabajan, pero esto no es deseable.
- La **facilidad de uso y capacidad de aprendizaje**: el usuario que necesite extraer grandes potencialidades a la interfaz debe interactuar con ella a largo tiempo⁸⁶. La excusa “es difícil de entender y usar porque es muy completo” no puede darse: la complejidad es un lujo superfluo.

Michael C. Signor⁸⁷ concreta las características de la usabilidad en entornos web en la siguiente lista:

- **Facilidad de navegación**, proporcionando una página de índice de contenidos y un enlace a una versión “imprimible” de los mismos.
- **Facilidad para la correcta y rápida captación de los contenidos** mediante el correcto uso de elementos tipográficos y de disposición de información⁸⁸.

el 11-11-1999), o en: Jensen, Rolf; “The Story of the Future”. *Across the board*. 1999; January (disponible en <http://www.cifs.dk/en/artikel.asp?id=35> y consultado el 13-2-2000), acerca de los deseos de los usuarios, no sólo de sus necesidades.

En esta línea, debe tenerse en cuenta la diferencia apuntada por Zeldman, en: Zeldman, Jeffrey; “Design your audience” (disponible en <http://www.alistapart.com/stories/who/> y consultado el 24-1-2000), existente entre espectadores -“*VIEWERS are people who seek entertainment. They want to be surprised, seduced, led along a path. Their goal is the journey, not the end result*”-, lectores -“*READERS are that rare (but growing) breed of web user who turn to a website as they might turn to a novel or magazine article*”- y usuarios -“*USERS are people who employ tools (software) to accomplish tasks: calculating, comparing, finding, outlining, writing, designing*”- de una interfaz.

⁸⁴ En concreto, Nielsen, en: Nielsen, Jakob; “What is ‘Usability’”. *ZDNet Developer*. 1998; september 14 (disponible en <http://www.zdnet.com/devhead/stories/articles/0.4413.2137671.00.html> y consultado el 25-1-2000), afirma que la facilidad de “retorno” o la satisfacción personal son los elementos de usabilidad más importantes en un web dado el comportamiento de los usuarios del mismo. Aunque, si el web tiene componentes de comercio electrónico, la seguridad en las transacciones es vital.

⁸⁵ Landauer, Thomas K.; *Op. Cit.*; pp. 126-127.

⁸⁶ Tal y como el propio autor comenta “*the real problem is simple enough: the systems are not simple enough*”.

⁸⁷ Signor, Michael C.; “The elements of web site usability” (disponible en <http://scis.nova.edu/~signormi/ue.htm> y consultado el 2-3-2000).

- **Accesibilidad**, pues el sitio web debe estar preparado para ser correctamente visualizado por diferentes *browsers*.
- **Rapidez de descarga**, pues si el sistema no responde rápidamente a los requisitos del usuario, éste no accederá a la información y navegará hacia otras fuentes.

Nielsen⁸⁹ afirma que casi todos los parámetros mencionados son medibles cuantitativamente siempre que se utilicen las variables y métodos adecuados. De igual modo, piensa que los atributos de la usabilidad no se evalúan todos de la misma manera⁹⁰. Por ejemplo, para evaluar la satisfacción de los usuarios son de mayor utilidad metodologías como los *tests* de usabilidad, las encuestas o las escalas de ratios que los *tests* de laboratorio.

Mandel⁹¹, por su parte, asegura que la usabilidad debe tener unos objetivos medibles fijados de antemano. Él mismo da un ejemplo:

Tabla 2: Objetivos relacionados con la usabilidad de una interfaz (según Mandel)

Utilidad	Los usuarios deben decidirse por utilizar la nueva versión del producto cuando se les dé a elegir entre ésta y la anterior.
Efectividad	El sistema debe acrecentar la productividad de los usuarios.
Capacidad de aprendizaje	Debe reducirse el tiempo de aprendizaje de la nueva versión de la interfaz en relación con el tiempo invertido en la formación en la versión anterior.
Actitud	Los usuarios deben sentirse satisfechos con la nueva versión de la interfaz

⁸⁸ Nielsen, en: Nielsen, Jakob; "How Users Read on the Web". *Alerbox*. 1997; October 1 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html> y consultado el 25-1-2000), mantiene que los usuarios no leen las páginas web, sino que captan la información que se les ofrece deteniéndose en los epígrafes, en las listas de palabras y en las oraciones resaltadas mediante negritas o enlaces.

Por este motivo Nielsen recomienda ser conscientes del hecho que escribir para un medio electrónico no es lo mismo que escribir para un medio impreso. Y apoya el uso del resaltado de oraciones, las listas de ideas, y lo que llama el "estilo de escritura en pirámide invertida", empezando por la conclusión y ayudado por una redacción breve, sencilla y con epígrafes claros e inequívocos.

⁸⁹ Nielsen, Jakob; "Iterative User-Interface Design". *IEEE Computer*. 1993; 26 (11); pp. 32-41.

⁹⁰ Es evidente que la usabilidad de una interfaz debe medirse mediante un proceso evaluador que tenga en cuenta todos sus atributos asociados: Bevan, N.; Kirakowski, J. y Maissel, J.; "What is Usability?". En: Bullinger, H. J. (ed.); *Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals*. Amsterdam: Elsevier, 1991; pp. 651-655.

⁹¹ Mandel, Theo; *Op. Cit.*; pp. 108-110.

Mandel también opina que para llevar a cabo una medición “objetiva”, se hace patente la necesidad de simplificar los criterios de medición teniendo en cuenta las condiciones de la interfaz y sus criterios de control.

Tabla 3: Formato de una meta de usabilidad en una interfaz⁹² (adaptado de Mandel)

Meta de usabilidad	Criterios de medición	Acción a realizar	Condición de obligado cumplimiento
Después de 4 horas de aprendizaje, el 90% de los usuarios deben completar una búsqueda utilizando el tesoro en 5 minutos o menos.	<ul style="list-style-type: none">- Ratio: 90% de los usuarios,- Tiempo: 5 minutos o menos.	Completar una búsqueda utilizando el tesoro.	4 horas de aprendizaje.

Por lo tanto, **medir la usabilidad en términos cuantitativos es posible**. Tan sólo hace falta saber encontrar las variables más indicadas. Algunos ejemplos los da Kent L. Norman⁹³ al asimilar el concepto “usabilidad” a medidas como el tiempo empleado en localizar una función o menú determinado, el número de pasos que se necesitan para llevar a cabo una función, el tiempo empleado en realizar una tarea específica o el tiempo que tarda un usuario en aprender a interactuar con el sistema.

3.2.2.1. **Amigabilidad (“user-friendly”) como sinónimo de “usabilidad”**

Según Nielsen⁹⁴, el concepto “amigabilidad”, **innecesariamente antropomórfico, subjetivo y algo restringido a la capacidad de interactuar con el sistema por parte de usuarios noveles**⁹⁵, es un hito en el camino, un intento de denominación de la noción de “usabilidad” como tantos otros: “*Human-Computer Interaction*”, “*Computer-*

⁹² Por ejemplo: tal y como se aprecia en la tabla 3, si la formación dada ha sido defectuosa, la meta no se cumplirá o su medición no será la adecuada.

⁹³ Norman, Kent L.; “Human-Computer Interface Design”. En: *Encyclopedia of Psychology* (disponible en <http://www.lap.umd.edu/LAPFolder/papers/LAP1998TR02/LAP1998TR02.html> y consultado el 26-1-2000).

⁹⁴ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; p. 23.

⁹⁵ *Usability First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000).

Human Interaction”, diseño centrado en el usuario, “*Man-Machine Interface*”, operabilidad⁹⁶ o ergonomía.

Tanto Preece⁹⁷ como Mandel⁹⁸ estiman que **este término está sobreutilizado**, que es un intento de definir el grado máximo de usabilidad, pero que su limitación conceptual es excesiva.

3.2.2.2. Eficiencia (“ease of use” o “efficiency”)

El concepto “eficiencia” está muy ligado al concepto “efectividad”. Si este último se refería al grado en que una interfaz realiza sus funciones con un mínimo uso de los recursos de la máquina donde se ejecuta, el primero pone en juego al usuario final dentro de todo este proceso.

Preece⁹⁹ define la noción como el “sentimiento del usuario al poder realizar sus tareas de una manera rápida y efectiva”. Nielsen¹⁰⁰ resalta el papel de la experiencia del usuario en relación a los conocimientos que se tienen de la interfaz y a la cantidad de objetivos de trabajo conseguidos con el uso de esta interfaz.

Así, la interfaz no sólo debe funcionar “internamente” de forma efectiva, sino que el usuario final debe percibir este correcto funcionamiento. Esta percepción está determinada, evidentemente, por la consecución de los objetivos de trabajo y por el conocimiento y experiencia del usuario con la interfaz. **No se trata, exactamente, de que el usuario tenga una buena impresión sobre el sistema, sino que el usuario reconozca que el sistema le ayuda a conseguir sus objetivos.**

La forma más habitual de medir la eficiencia de una interfaz es preguntarle directamente al usuario. Algunas preguntas posibles son las siguientes:

- ¿Se pregunta usted a menudo si utiliza el comando correcto?

⁹⁶ Definida, concretamente, como la “unión de la funcionabilidad y la apariencia” en: Rheinfrank, John J.; Hartman, William R. y Wasserman, Arnold; “Design for Usability: Crafting a Strategy for the Design of a New Generation of Xerox Copiers”. En: Adler, Paul S. y Winograd, Terry (eds.); *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford: Oxford University Press; 1992; pp. 15-40.

⁹⁷ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 722.

⁹⁸ Mandel, Theo; *Op. Cit.*; p. 102.

⁹⁹ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 520.

- ¿Es satisfactorio trabajar con el sistema?
- ¿Responde rápidamente el sistema a sus acciones?
- ¿Responde adecuadamente el sistema a sus acciones?
- ¿Utiliza los “atajos de teclado”¹⁰¹ para llevar a cabo alguna acción?
- ¿Entiende la información que le proporciona la interfaz?
- ¿Le es útil la información que le proporciona la interfaz?

Una respuesta positiva a las preguntas planteadas supone que la interfaz es eficiente para el usuario.

3.2.2.3. Consistencia (“consistency”)

Según el *Usability First Glossary*¹⁰², “consistencia” es el principio por el cual los elementos relacionados deben ser presentados de forma idéntica e inequívocamente. Es un concepto aplicable a:

- La **tipografía** utilizada en la presentación de la información -por ejemplo: si en una pantalla del sistema, la letra es destacada en negrita, no puede enfatizarse la tipografía en otra pantalla utilizando la cursiva-.
- **Los iconos, comandos y menús**, que **deben ser consistentes con lo que representan**: el usuario debe esperar una acción del sistema de acuerdo con su elección¹⁰³.
- La aplicación, debe funcionar igual en cualquier contexto y/o plataforma¹⁰⁴.
- La **percepción** del sistema, que debe ser igual por todos los usuarios.
- La **estructura** del sistema, que mediante sus **metáforas**, debe representar adecuadamente el **universo** de trabajo del usuario.

¹⁰⁰ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; pp. 30-31.

¹⁰¹ Combinación de teclas que sustituye al uso de algún icono. Por ejemplo, en entornos Windows, la combinación de teclas CTRL+C sustituye al icono “copiar”.

¹⁰² *Usability First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000).

¹⁰³ Tognazzini, en: Tognazzini, Bruce; “Consistency”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 75-77, presenta esta idea como el concepto “inferencia de la consistencia”.

¹⁰⁴ Shneiderman, en: Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; p. 13, llama “recursividad de sistemas” a la compatibilidad entre diferentes versiones de un producto. Es una idea que si sólo se contempla bajo el prisma de la ruptura con ciertos estándares puede traer dificultades de cara a implantar nuevas funcionalidades: la consistencia no debe ir en contra de la creatividad, sólo debe “controlarla”.

Preece¹⁰⁵ sostiene una definición similar. Comenta que el concepto “consistencia” se refiere a la **“coherencia del significado de objetos, formas y métodos de trabajo en contextos similares”**. También se refiere al **grado de similitud de la representación concepto en relación con su uso en “la vida real”**¹⁰⁶.

En consecuencia, no se trata sólo de estudiar elementos de diseño, sino también de la estructura y del funcionamiento de la interfaz. Si la evaluación de la consistencia de la interfaz es positiva, la confianza del usuario aumentará y éste probará nuevas formas de conseguir sus objetivos¹⁰⁷. Si los resultados son negativos, habrá desconcierto y el usuario no tendrá la seguridad necesaria para probar nuevas formas de llevar a cabo sus objetivos.

Las interfaces inconsistentes son aquellas en las que los usuarios deben emplear diferentes métodos en contextos diversos para llevar a cabo las mismas tareas. Como consecuencia, **la inconsistencia provoca que la experiencia del usuario se torne baldía**, que la puesta en práctica de una tarea determinada sea más complicada y que la formación de los usuarios sea infructuosa¹⁰⁸.

Por otro lado, la importancia de este concepto queda demostrada por el hecho de que se estudia en toda metodología de evaluación, desde la evaluación de expertos hasta los *tests* de laboratorio, pasando por las propias inspecciones de la consistencia o los diferentes tipos de *tests* de usabilidad.

¹⁰⁵ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; pp. 446-448.

¹⁰⁶ Así, “consistencia” no es un concepto sinónimo de “persistencia” -duración de la visibilidad de un objeto antes de que desaparezca-, de “percepción” -proceso por el que se toma conciencia de objetos a través de los sentidos- o de “validez” -coherencia del proceso de evaluación-. Este último concepto se refiere a que la repetición de una metodología de evaluación debería refrendar los resultados obtenidos. De todos modos, es muy complicado duplicar exactamente una evaluación, ya que la muestra de usuarios, su experiencia o la propia interfaz, como objeto de la evaluación, cambian constantemente.

¹⁰⁷ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; p. 132.

¹⁰⁸ Polson, Peter G.; “The Consequences of Consistent and Inconsistent User Interfaces”. En: Guindon, Raymonde (ed.); *Cognitive Science and its applications for human-computer interaction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1988; pp. 59-108, y Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; p. 13.

La forma de medir la consistencia se mostrará más detalladamente en el apartado relativo a las “inspecciones de la consistencia”, dentro de las revisiones de expertos, pero, como anticipo, cabe decir que las preguntas dirigidas a los usuarios y los *ítems* en los que los expertos deberían poner más énfasis podrían ser como los siguientes:

- ¿Se presenta la información de forma clara e inequívoca?
- ¿Cree usted que la interfaz es inconsistente?
- ¿Entiende la información que le proporciona la interfaz?
- ¿Le es útil la información que le proporciona la interfaz?
- ¿La semántica de los menús es clara?
- ¿Existe alguna opción que no sabe lo que significa?
- ¿Conoce usted la diferencia entre las opciones “guardar” y “guardar como...”?
- ¿Conoce usted la diferencia entre las opciones “aceptar” y “aplicar”?
- ¿Se ha encontrado usted con algún icono que no representaba la acción que esperaba?

3.2.2.3.1. Estandarización (“standardization”)

Concepto propio de la ingeniería muy hermanado con el anterior¹⁰⁹. Puede definirse como la **“adaptación de la interfaz a la relación de reglas, convenciones y características técnicas por las que han de regirse las especificaciones de los productos en un cierto campo”**¹¹⁰. Estas reglas, convenciones y características pueden ser definidas por organismos competentes -tipo ISO o AENOR-, por grupos de empresas o por usuarios interesados en expresar sus necesidades.

¹⁰⁹ *Usability First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000).

¹¹⁰ Landauer, Thomas K.; *Op. Cit.*; p. 144.

Gráfico 6: Pirámide de estandarización



Por lo tanto, la realidad el concepto “estandarización” no se refiere a un “control objetivo”. Los usuarios pueden establecer sus criterios no sólo para la aceptación de un producto, sino también para su inclusión en la “imagen de marca” de la empresa o entorno en el que trabajan¹¹¹.

Por lo tanto, tal y como se señalaba en el concepto anterior, debe decirse que **la estandarización no está reñida con la creatividad**¹¹². Realizar una interfaz bajo unos estándares no implica no ser creativo a la hora de diseñarla. **Una interfaz deja de ser estándar cuando el “desvío” diseñado ofrece poco al usuario y es inconsistente con las recomendaciones de programación o diseño establecidas.**

En este sentido, deben tenerse en cuenta los conceptos expresados por Kurosu y Kashimura¹¹³: “usabilidad inherente” y “usabilidad aparente”. El primero se refiere a los

¹¹¹ Una interfaz debe adaptarse a los requisitos de los usuarios: si un usuario trabaja en una empresa en la que hay unas directrices de cómo deben ser las herramientas de trabajo -a nivel de presentación de colores, de fuentes de impresión, de o sintaxis de los menús, por ejemplo- la interfaz debe acomodarse a estas directrices.

¹¹² Blatt, Louis A. y Knutson, James F.; “Interface Design guidance systems”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 351-384.

¹¹³ Kurosu, Masaaki y Kashimura, Kaori; “Apparent Usability vs. Inherent Usability: Experimental analysis on the determinants of the apparent usability”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/mk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).

aspectos más “constitucionales” de la usabilidad. Es decir, la necesidad de diseñar un producto mediante una serie de estándares de programación destinados a aumentar la usabilidad del mismo. El segundo, en contra, se centra en diseñar un producto no sólo usable, sino que “parezca” usable. Lo que es lo mismo: diseñar un producto personalizado a las necesidades reales de los usuarios pero también a sus gustos estéticos.

Además, en lo relativo a la evaluación del concepto, pueden utilizarse perfectamente las preguntas expuestas en el concepto anterior. En todo caso, se incluirían algunas relativas a la confrontación de la interfaz con los requisitos expuestos por la comunidad de usuarios.

3.2.2.4. Estilo comunicativo (“communication style”)

Según Preece¹¹⁴, el concepto “estilo comunicativo” se refiere a la “**caracterización del tipo de interacción que puede darse entre un usuario y un sistema**”. Así, está muy **relacionado con el tipo de interfaz con la que interacciona el usuario**: la comunicación que se establece entre un usuario y una interfaz gráfica será distinta a la que se establece entre un usuario y una interfaz en modo comando.

Nielsen¹¹⁵ resume los tipos de interfaces que se han dado desde 1945 hasta hoy. Son los siguientes:

- **Sistemas de funcionamiento por lotes**: no son interfaces propiamente dichas porque la interacción entre máquina y usuario es mínima. El usuario envía la orden de trabajo y el sistema realiza las tareas de manera automática, tantas veces como hayan sido indicadas.
- **Interfaces en modo comando**: este tipo de interfaces fue ideado para posibilitar la interacción simultánea de múltiples usuarios con una unidad de procesamiento.

Con este tipo de interfaces, el usuario sólo podía relacionarse con el sistema a través de una única línea de comando. Una vez que la orden había sido dada, no había manera de volverse atrás, ni tampoco había manera de conocer cuál sería

¹¹⁴ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit*; p. 710.

¹¹⁵ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; pp. 49-70.

la siguiente pregunta que realizaría el sistema. Era necesario que el diálogo entre usuario y sistema fuese perfectamente estructurado.

- **Interfaces a pantalla completa:** este tipo de interfaces tenía tres modalidades de representación. Las llamadas “**teclas de función**” permitían al usuario una velocidad de interacción que no se había dado hasta entonces, pero las órdenes a enviar eran muy pocas y no se podían parametrizar de ninguna manera.

Por otro lado, los **formularios** permitían al usuario conocer todas las preguntas que el sistema iba a hacerle y actuar en consecuencia: sus respuestas no se veían condicionadas por el desconocimiento del entorno que se producía en las interfaces en modo comando.

Finalmente, las **interfaces en forma de menús** le daban al usuario la posibilidad de elegir diversas opciones y le libraban de tener que recordar sentencias prefijadas de interacción, con lo que la flexibilidad del sistema iba en aumento. El problema era que la jerarquía de los menús podía no ser comprendida por el usuario, lo que llevaba a confusión.

- **Interfaces gráficas de usuario.** Actualmente, es el modo de interacción entre usuarios y sistemas más extendido. Se basan en la **manipulación directa del sistema** por parte del usuario. El sistema queda representado por **metáforas** extraídas del mundo real que buscan dar al usuario un modelo mental de funcionamiento válido para que el diálogo que se dé sea inteligible.

- **Interfaces en modo no comando.** El usuario será libre para concentrarse en su trabajo y no tendrá necesidad de controlar el sistema. Este último se encargará de monitorizar a sus usuarios interpretando sus acciones.

Evidentemente, es necesaria una correcta parametrización del sistema con el objetivo de que las acciones del usuario no sean malinterpretadas, pues esto daría al traste con el diálogo establecido.

- **Interfaces en lenguaje natural.** El usuario tendrá la oportunidad de dirigirse al sistema en su lenguaje natural, y éste le entenderá. De este modo, la interacción será mucho más rápida, intuitiva y espontánea.

La medición del estilo comunicativo es relativamente simple. Por un lado, es el usuario quien debe decir si el proceso de comunicación con la interfaz ha sido satisfactorio. Para ello, debe responder a preguntas como las siguientes:

- ¿Se presenta la información de forma clara e inequívoca?
- ¿Entiende la información que le proporciona la interfaz?
- ¿Le es útil la información que le proporciona la interfaz?
- ¿La semántica de los menús es clara?
- ¿Ha podido realizar sus tareas de la manera que esperaba?
- ¿El sistema ha cometido algún error o alguna acción que usted no esperaba?
- ¿Existe alguna opción que no sabe lo que significa?
- ¿Se ha encontrado usted con algún icono que no representaba la acción que esperaba?

Y, por otro lado, también se puede extraer información del proceso comunicativo a través de la **monitorización** de las tareas del usuario. Variables como la velocidad de respuesta, el número de pasos que se han necesitado para llevar a cabo una acción, el número de veces que se ha elegido la opción “deshacer” o el número de iconos y menús seleccionados darán al evaluador una idea bastante precisa de cómo ha sido el diálogo entre usuario y sistema.

3.2.2.5. Capacidad de aprendizaje (“*learnability*”) y de retorno (“*memorability*”)

La capacidad de aprendizaje es, según Nielsen¹¹⁶, uno de los atributos del concepto “usabilidad” más importante. Al referirse a la **habilidad del usuario para trabajar con la interfaz con cierta facilidad después de un período determinado de formación**¹¹⁷, permite conocer si la **interfaz** será **productiva** para el usuario desde un primer momento.

Este atributo tuvo un amplio desarrollo en la década de los 80 como **reacción contra las actitudes elitistas** de cierto *software* diseñado por y para personas con un nivel de conocimientos muy alto y como concepto base de las nuevas teorías sobre el comportamiento de los usuarios noveles frente a los sistemas¹¹⁸. Otra razón fue el

¹¹⁶ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; pp. 27-30.

¹¹⁷ Booth, Paul; *Op. Cit.*; pp. 107-108.

¹¹⁸ Nielsen, Jakob; “Novice vs. Expert Users”. *Alertbox*. 2000; february 6 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20000206.html> y consultado el 8-2-2000).

surgimiento de interfaces gráficas de usuario y la resultante explosión de personas que pasaron a utilizar los ordenadores.

Pero hoy en día, con la explosión de la Red, la capacidad de aprendizaje de los sistemas se está transformando en **capacidad “intuitiva”**. Nielsen¹¹⁹ llega a afirmar que *“a website with a help system is usually a failed website”* y Kalin¹²⁰ dice que *“the search button's popularity could be a sign that customers can't tell where the site's navigation buttons will take them”*. Así, lo que podría llamarse “capacidad de aprendizaje”, aparentemente, podría sustituirse por “sencillez” e “intuitividad”.

Por su parte, la “capacidad de retorno” es aquel atributo de la usabilidad que se refiere a la **habilidad de los usuarios ocasionales para hacer productiva la interfaz tras un período más o menos prolongado de no interactuar con ella**¹²¹.

Por todo lo dicho, **el desafío no está en diseñar interfaces con gran capacidad de aprendizaje o de retorno de cara a usuarios noveles u ocasionales, sino hacerlas lo suficientemente sencillas, intuitivas y valiosas para que sean usables por un amplio abanico de usuarios**. Es más importante realizar productos de dificultad escalada -un buen ejemplo serían los “atajos de teclado” de cara a usuarios más avanzados¹²²- y que vayan adaptándose a las necesidades del momento del usuario final. No se debe diseñar simplemente un producto “fácil de aprender”, ya que en el momento en que se consiga cierta desenvoltura con el mismo, éste debe disponer de potencialidades que simplifiquen las acciones de los usuarios. **La “facilidad de aprendizaje” y la “capacidad de retorno” son sólo atributos del diseño, no los únicos, y no deben ser sustituto de la adaptabilidad e intuitividad de la interfaz.**

¹¹⁹ Nielsen, Jakob; *Id. Ant.*

¹²⁰ Kalin, Sari; “Mazed and confused”. *CIO WebBusiness Magazine*. 1999; abril 1 (disponible en http://www.cio.com/archive/webbusiness/040199_use.html y consultado el 25-1-2000).

¹²¹ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; p. 31.

¹²² Otro ejemplo, en negativo, es el expresado por Traynor y Williams, en: Traynor, Carol y Williams, Marian G.; “Why Are Geographic Information Systems Hard to Use?”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de Mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/ct_bdy.htm y consultado el 6-1-2000). Los autores comentan que los sistemas de información geográfica, generalmente, están diseñados solamente para expertos, lo que imposibilita una correcta interacción del sistema con usuarios noveles, a los que les cuesta hacerse con la arquitectura del sistema.

La forma de medir la capacidad de aprendizaje y la de retorno es muy sencilla, aunque algo costosa: los usuarios noveles son exhortados a realizar una serie determinada de tareas en un tiempo determinado, extrayéndose variables como el ratio de éxito y el tiempo total empleado y preguntado a los usuarios acerca del comportamiento e intuitividad de la interfaz¹²³. Más tarde, se le pide a estos mismos usuarios -ya no tan noveles- la realización de otras tareas similares a las primeras, y se comparan resultados. La comparación mostrará tanto la capacidad de aprendizaje del sistema como su capacidad de ser productivo desde sus inicios.

3.2.2.6. Actitud o satisfacción del usuario (“attitude”, “likability” o “user satisfaction”)

Este atributo es el objeto principal de todo estudio de usabilidad. El objetivo de toda interfaz es, como se ha dicho, ser usable. Pero esta usabilidad depende de la opinión directa del usuario: **si un usuario considera que la interfaz no es usable, la interfaz, simplemente, no es usable.**

En esta línea de pensamiento puede englobarse la idea de Brooks¹²⁴. La autora explica, mediante un ejemplo, cómo diversas metodologías de evaluación no pudieron predecir la actitud de los usuarios frente a una interfaz. En concreto, comenta como se tuvo que cambiar el modelo conceptual de un sistema -corrección que no se había encontrado necesaria en otro tipo de *tests*- cuando los usuarios demostraron sus acusadas preferencias al modelo de otra interfaz.

Es más, la autora sostiene que fue el desconocimiento del usuario -no por parte del usuario- lo que generó el error, aspecto que aunque debe ir más acorde en la línea de los estudios de mercado, no puede soslayarse en una evaluación¹²⁵. En este sentido, se apunta la solución de mostrar y *testear* diversas interfaces de un mismo sistema para que sea el usuario quien exprese explícitamente sus preferencias.

¹²³ Debe tenerse en cuenta que el tiempo de formación puede reducirse si se trata de una interfaz muy similar a otras anteriores. Atributos como su consistencia y estandarización son básicos para diseñar buenos *tests*.

¹²⁴ Brooks, Patricia; *Op. Cit.*; pp. 255-271.

¹²⁵ Atyeo, Mike; Robinson, Simon y Sidhu, Charanjit; “Working with marketing”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de Abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/turing/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Atyeo/am_txt.htm y consultado el 6-1-2000).

La satisfacción del usuario podría definirse como la **“capacidad de la interfaz de interactuar con el usuario de forma agradable para este último”**¹²⁶. Esta “forma agradable” será evaluada en función de la actitud del usuario frente a la interfaz¹²⁷.

Como, según Booth¹²⁸, la “actitud” se refiere a las **“percepciones, sentimientos y opiniones del usuario acerca del sistema”** es necesario evaluar la interfaz en un entorno lo más realista posible. Además, esta actitud debe ser recogida, en opinión de Desurvire¹²⁹, en dos momentos muy determinados: en el instante en que el usuario comete un error y al final del proceso de evaluación. Como el estudio “físico” de los usuarios mediante la recopilación de datos como sus pulsaciones o su presión sanguínea es demasiado agresivo y aparatoso¹³⁰, se recomienda simplemente realizar al usuario unas preguntas.

La medición de la satisfacción del usuario puede realizarse de muchas formas. Bien puede hacerse preguntando directamente al usuario si recomendaría la interfaz o si trabajar con ella le ha resultado satisfactorio, bien puede elaborarse una pequeña encuesta con enunciados en forma de escala de Likert¹³¹ como, por ejemplo, la que sigue:

- El uso de la interfaz fue sencillo de aprender:
DE ACUERDO |—| NEUTRAL |—| EN DESACUERDO
- Interaccionar con la interfaz fue una experiencia frustrante:
DE ACUERDO |—| NEUTRAL |—| EN DESACUERDO
- Creo que la interfaz me ayuda a ser más productivo en mi trabajo:
DE ACUERDO |—| NEUTRAL |—| EN DESACUERDO
- Creo que la interfaz dispone de todas las potencialidades que necesito:
DE ACUERDO |—| NEUTRAL |—| EN DESACUERDO

¹²⁶ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; p. 33.

¹²⁷ Cabe decir que la actitud irá en relación directa con la sensación de control que tenga el usuario sobre la interfaz.

¹²⁸ Booth, Paul; *Op. Cit.*; pp. 108-109.

¹²⁹ Desurvire, Heather W.; *Op. Cit.*; pp. 173-202.

¹³⁰ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; p. 34.

¹³¹ Nielsen, Jakob; *Ibid.*; p. 35.

También pueden utilizarse escalas semánticas diferenciales¹³²:

		Califique la interfaz						
		Muy	Algo	Neutral	Algo	Muy		
Agradable							Irritante	
Completa							Incompleta	
Simple							Confusa	
Segura							Insegura	

3.2.2.7. *La usabilidad como conjunto de atributos*

Por todo lo dicho, se observa como no existe un atributo principal en los estudios de usabilidad. Es cierto que unos son más importantes que otros, pero no medir estos de “menor importancia” puede sesgar la evaluación de la interfaz.

Evidentemente, el papel del usuario en todo proceso evaluador es vital: **sin usuario no hay evaluación.**

¹³² Nielsen, Jakob; *ibid.*; p. 36.

4. Metodologías de evaluación de Interfaces Gráficas de Usuario

Evaluar una interfaz es el proceso por el que se determina el valor o la calidad de la misma en relación a unos objetivos marcados. Por lo tanto, no es sólo el medir dicha calidad, sino que requiere de cierto componente crítico¹³³ ya que con la evaluación se pretende alimentar el proceso de mejora continua de la interfaz de cara a conseguir que esta sea lo más “usable” posible: **el objetivo básico de la evaluación es conseguir el grado máximo de usabilidad.**

Un método de evaluación es aquel procedimiento en el que se recogen datos relevantes sobre la operabilidad y usabilidad de un sistema. La evaluación puede ayudar a la interfaz a ser usable, y debe tenerse en cuenta que los aspectos detectados en la interfaz no sólo van a mejorar esta interfaz sino el producto en su conjunto¹³⁴.

En este sentido, el mayor problema en la evaluación es que, evidentemente, la perfección no existe¹³⁵, ya que incluso después de múltiples *tests* realizados con numerosas y complejas metodologías y ayudándose de numerosos expertos, diseñadores y usuarios el éxito no está asegurado.

Asimismo, debe tenerse claro lo que se va a evaluar: no es lo mismo valorar una interfaz que algunos de sus elementos, como por ejemplo:

- La navegación por el sistema, incidiendo en la velocidad de interacción entre el usuario y la interfaz.
- El diseño de las pantallas, remarcando cuestiones relativas a su claridad, usabilidad y consistencia.
- La efectividad de los sistemas de ayuda y de los mensajes de error.

¹³³ Adaptado de: Scriven, Michael; *Op. Cit.*; pp 139-145.

¹³⁴ Ingwersen, Peter; *Information retrieval interaction*. London: Taylor Graham, 1992; p.148.

¹³⁵ Pero, tal y como afirma Nielsen: Nielsen, Jakob; “Discount Usability for the Web” (disponible en http://www.useit.com/papers/web_discount_usability.html y consultado el 25-1-2000) es mejor realizar

Una vez se tenga claro lo que se pretende evaluar, las razones para llevar a cabo el proceso pueden resumirse en las siguientes:

- **Conocer el mundo real donde la interfaz va a funcionar.** Saber cómo los usuarios la utilizarán o cómo mejorar los procesos de funcionamiento es particularmente importante a la hora de tener en cuenta los requisitos del producto y de *testearlo* en función de las necesidades reales de los destinatarios. El cambio tecnológico no es excusa para el desconocimiento de las necesidades de los usuarios¹³⁶, ya que éstas no cambian con tanta rapidez.
- **Comparar ideas.** Saber qué diseño o idea es la que mejor acogida puede tener es primordial para no “perder el tiempo” elaborando aspectos de la interfaz que luego no van a tener ninguna acogida o que no sean necesarios.
- **Dar un objetivo claro al desarrollo de la interfaz.** Los desarrolladores deben tener un objetivo a alcanzar cuando están elaborando un producto. Este objetivo debe ser medible y dirigido hacia la adecuación de la interfaz a sus usuarios.
- **Cotejar la interfaz con unos estándares.** Conocer estas reglas puede ahorrar mucho tiempo y problemas: siempre es necesario adentrarse en la interfaz para ver si cumple algunos requisitos mínimos¹³⁷, especificados previamente.

El surgimiento de los *tests* de usabilidad¹³⁸ a partir de la década de los 80 es un indicador del cambio hacia la atención de las necesidades del usuario final. Tradicionalmente, los desarrolladores de proyectos decían que los *tests* de usabilidad eran una buena idea, pero que las presiones de tiempo o las limitaciones de recursos los hacían imposibles. Una vez que los procesos de evaluación han mostrado sus posibilidades de éxito, los directivos han empezado a demandar expertos evaluadores y a pensar en disponer de *tests* de usabilidad en la programación de un proyecto; ya que el

algún tipo de *test* que no realizar ninguno. De igual modo, también dice que realizar procesos evaluativos no sólo resta costes de producción, sino también costes en productividad.

¹³⁶ Nielsen, Jakob; “Changes in Web Usability Since 1994”. *Alertbox*. 1997; December 1 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/9712a.html> y consultado el 29-12-1999).

¹³⁷ Bevan, N. y Curson, I.; “Methods for Measuring Usability”. En: *Proceedings of the sixth IFIP conference on human-computer interaction*, 1997. (Sydney: julio de 1997; disponible en <http://www.usability.serco.com/papers/meatut97.pdf> y consultado el 17-3-2000).

¹³⁸ Debe tenerse en cuenta que, tal y como dice Rubin, en: Rubin, Jeffrey; *Op. Cit.*; p. 25, se le ha dado el nombre de “*usability testing*” a todo proceso de evaluación. Esto no es correcto, ya que este concepto en concreto debe referirse tan sólo a los procesos en que los evaluadores son una muestra representativa de la población a la que se dirige la interfaz.

ánimo verdadero de los tests es mejorar el diseño¹³⁹: los conceptos “ergonomía” y “economía” -entendido éste en un sentido amplio- se unen.

Así, hace unos años, era una buena idea realizar un *test* de “usabilidad” para desmarcar unas interfaces de otras, pero hoy en día, en un mundo donde se habla de la necesidad y valor de la usabilidad, **el descuidar la evaluación puede llevar a problemas graves**: fallar en la evaluación del producto puede significar no contactar con el público deseado o, incluso, no disponer de un plan adecuado de atención al usuario¹⁴⁰.

Es evidente que sin saber qué es necesario mejorar de la interfaz, ésta no puede ser mejorada adecuadamente. Es decir, sin evaluación, una interfaz refleja las intenciones de un equipo desarrollador, pero estas intenciones podrán ser rechazadas por el grupo de usuarios: la evaluación no sólo sirve para mejorar la interfaz a nivel de código, sino para conseguir aceptación. **Un sistema o proceso de evaluación será útil y válido en relación a su capacidad de identificar problemas, y sus posibles soluciones, de una interfaz**¹⁴¹.

La evaluación siempre es necesaria, aunque se tenga poco tiempo y se considere que es un proceso que requiere demasiados recursos. El plan de evaluación debe ir acorde a la etapa de diseño en la que se encuentre la interfaz¹⁴². **Se debe evaluar**

¹³⁹ El ciclo diseño-evaluación-rediseño se hace patente: Rowley, Jennifer; *Op. Cit.*; pp.155-166.

¹⁴⁰ En este sentido, Pamela Savage, en: Savage, Pamela; “User interface evaluation in an iterative design process: a Comparison of three techniques”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www1.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Savage/sp_txt.html y consultado el 13-11-1999), afirma que la necesidad de crear buenos sistemas de evaluación se ha hecho más patente a medida que la programación de los proyectos se ha hecho más corta y los presupuestos más ajustados. Aunque, de todas formas, la autora también comenta que los resultados obtenidos en los procesos de evaluación mediante *tests* de usabilidad han ido en contra de los intereses de los desarrolladores, lo que puede ir en contra de su implantación.

¹⁴¹ Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 16-17

¹⁴² La evaluación de la interfaz puede realizarse desde el primer momento; ya que no es absolutamente necesario en todos los procedimientos *testear* una versión del producto: el comportamiento de la interfaz puede simularse. Así, por ejemplo, en etapas iniciales una evaluación bastante informal puede ser suficiente.

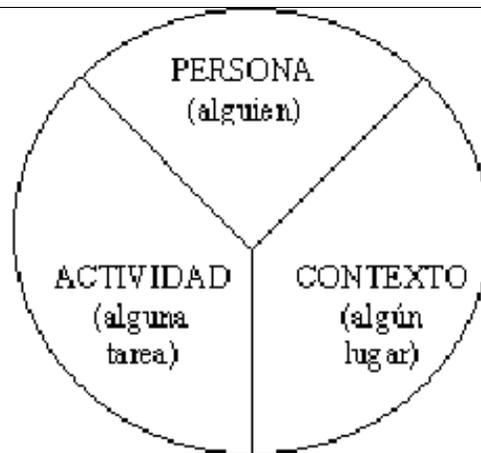
En este sentido, cabe decir que los procesos evaluadores los suelen confeccionar personas expertas en la evaluación y diseño de interfaces gráficas de usuario, reuniéndose con los desarrolladores del proyecto desde el inicio del mismo. Así, el análisis efectuado permitirá ir cambiando el plan de evaluación a medida que la interfaz vaya tomando forma.

siempre y de forma continua. El evaluar supone ahorrar recursos y da objetivos al desarrollo.

Por todas estas razones los desarrolladores de una interfaz tienen presente que la meta principal de toda evaluación la mejora de su producto y deben romper con las normas de funcionamiento *de facto* que expone Rubin¹⁴³:

- **Durante la fase de desarrollo de la interfaz el énfasis se produce sobre el sistema, no sobre el usuario final.** Los desarrolladores no deben centrarse en su propio producto; deben reconocer que la interfaz va a ser utilizada por unos usuarios que trabajan en un contexto determinado: conocer a los usuarios, las tareas que desarrollan y dónde las realizan es vital¹⁴⁴. No puede presuponerse que el usuario va a adaptarse a la interfaz.
- **La evolución de los desarrollos de los productos no es tan rápida como los cambios en las tendencias de los usuarios.** Hoy en día, el acceso a las herramientas se ha extendido sobremanera por lo que el público potencial de las interfaces es mucho mayor. Muchos usuarios no tienen el mismo nivel técnico que los desarrolladores y no tienen por qué ser especialmente pacientes con un sistema que no les es sencillo de utilizar.

Gráfico 7: Modelo genérico de la actuación humana (según Bailey)



¹⁴³ Rubin, Jeffrey; *Op. Cit.*; pp. 4-10.

- **El diseño de productos “usables” requiere esfuerzos y trivializarlos equivale a no conectar con el usuario final.** Creer que la usabilidad es de “sentido común” y que todo sistema es usable es equivocarse¹⁴⁵.
- **Las organizaciones no emplean equipos integrados con diferente formación.** Romper los equipos en tareas muy determinadas o especializadas sin que existan vehículos de comunicación entre los mismos implica descoordinar el trabajo. Es necesario trabajar en equipos perfectamente organizados que se comuniquen fluidamente entre sí.
- **El diseño de las interfaces y la implantación de la misma son actividades diferentes.** Un desarrollador de software, sin experiencia en el comportamiento humano, no puede ser la persona más indicada para diseñar una interfaz, aunque sí para programarla. Por ello, debe ser asistido por alguien que sí tenga los conocimientos necesarios.

Por lo tanto, dentro de una metodología de trabajo encauzada bajo estas premisas, la fase de evaluación -como conexión con el usuario final dentro del proceso de confección de un producto- es un elemento sumamente importante. Algunos autores¹⁴⁶ lo consideran el eje central de todo el proyecto ya que es el elemento que alimenta todo el proceso de desarrollo¹⁴⁷.

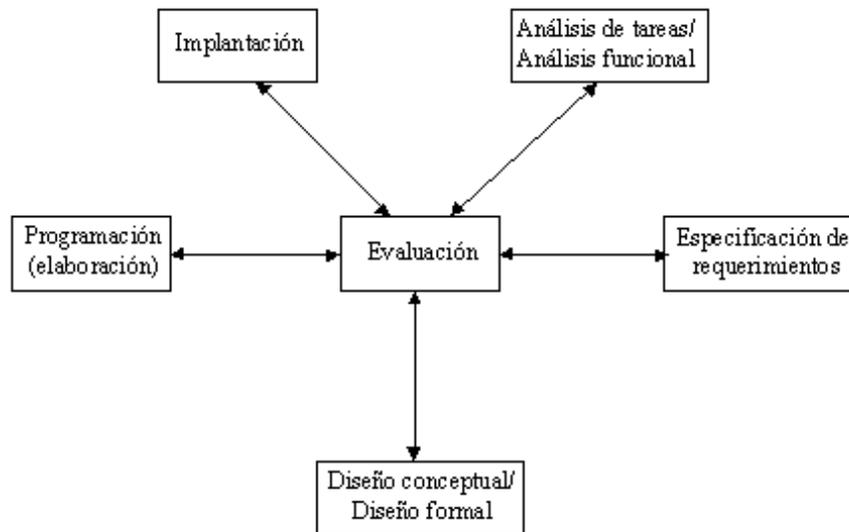
¹⁴⁴ Bailey, Robert W.; *Human Performance Engineering: a guide for system designers*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall; 1982. Citado por Rubin, Jeffrey; *Op. Cit.*; p. 4.

¹⁴⁵ Instone, Keith; “How to test usability”. *Web Design World*, 1999 (21 de julio; disponible en <http://usableweb.com/instone/howtotest> y consultado el 25-1-2000).

¹⁴⁶ Hix, D. y Hartson, H. R.; *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*. New York: John Wiley & Sons; 1993. Citado por Preece, Jenny et al.; *Human-Computer interaction*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1994; p. 596.

¹⁴⁷ Rubin, Jeffrey; *Op. Cit.*; p. 12.

Gráfico 8: Ciclo de vida en forma de estrella (según Hix y Hartson)



En consecuencia, acciones como **el diseño, la implantación y la evaluación de un sistema van de la mano**¹⁴⁸. La evaluación no debe producirse “una vez en la vida”, sino que debe ser un proceso sostenido en toda la etapa de diseño de la interfaz y aún más allá¹⁴⁹. Además, cuando se tiene presente la necesidad de evaluar, debe empezarse a pensar cómo hacerlo. El plan de evaluación debe pormenorizarse en unas actividades concretas, pudiéndose aplicar numerosas metodologías según las circunstancias y momento del proyecto. Nielsen y Mack¹⁵⁰ comentan que hay cuatro formas básicas y complementarias de evaluar¹⁵¹:

- La **evaluación automática** es aquella en la que se mide la usabilidad a través de un recuento computerizado de datos¹⁵².
- La **evaluación empírica** se realiza a través de *tests* con usuarios reales.
- La **evaluación formal**, que usa fórmulas para calcular la usabilidad, y

¹⁴⁸ Baecker, Ronald M. et al.; Op. Cit.; pp. 1-3.

¹⁴⁹ Nielsen, Jakob; “Iterative User-Interface Design”. *IEEE Computer*. 1993; 26 (11); pp. 32-41.

¹⁵⁰ Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; p. 2.

¹⁵¹ Es más, estas cuatro maneras básicas no se traducen exactamente en cuatro metodologías básicas. Hay numerosas metodologías de evaluación de las que se pueden extraer datos de diferentes formas. Es decir, no existen metodologías puras.

¹⁵² Cabe decir que esta práctica ha sido desprestigiada por el mismo Nielsen en: Nielsen, Jakob; “Voodoo Usability”. *Alertbox*. 1999; december 12 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991212.html> y consultado el 15-2-1999).

- La **evaluación informal**, que tiene en cuenta diversas variables tales como la experiencia de los evaluadores o el nivel de formación de los usuarios.

No se debe olvidar tampoco que no es igual diseñar un producto nuevo que diseñar mejoras para uno ya existente y que no es lo mismo estar al inicio de un proceso que en sus etapas de revisión, existen metodologías diferentes de aproximación y comunicación con el usuario dependiendo del momento de desarrollo en que se encuentre el sistema. El escoger un plan de evaluación y/o unas vías concretas de comunicación con el usuario depende de los aspectos siguientes¹⁵³:

- El entorno del proceso.
- La naturaleza de la interfaz¹⁵⁴.
- La fase del proyecto en la que se encuentra.
- La información que se pretende conseguir con la evaluación.
- La experiencia en el campo del diseño y de la evaluación del equipo evaluador.
- Los recursos disponibles¹⁵⁵, y
- El grado de calidad en el proceso de evaluación que se pretende conseguir.

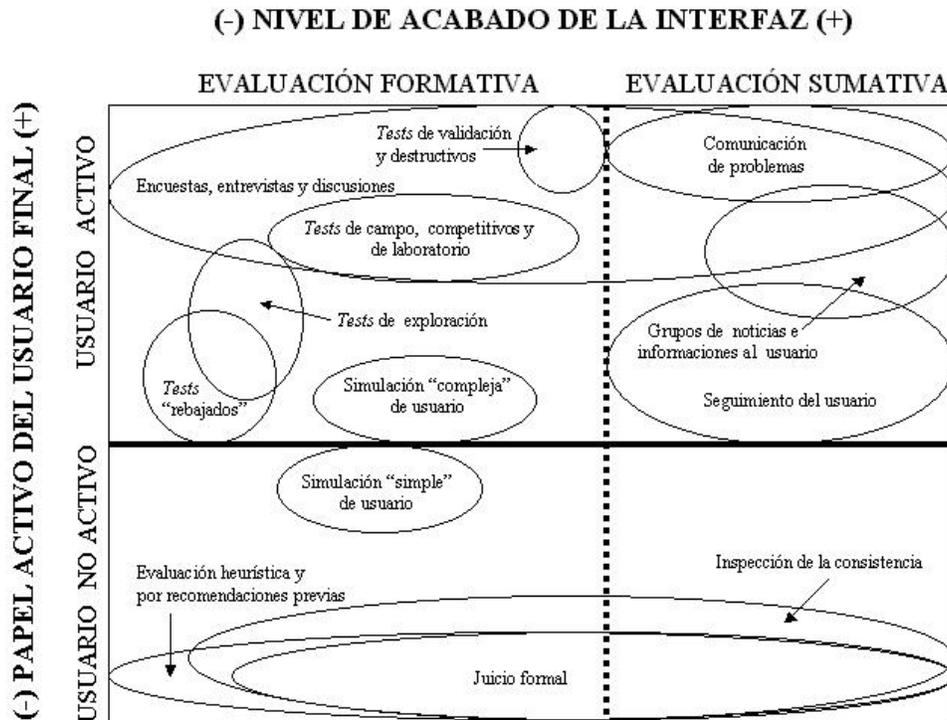
En conclusión, es necesario no precipitarse y realizar un proceso de evaluación lo más adecuado y razonable posible. En este sentido, la evaluación puede realizarse antes de comercializar el producto o bien durante su explotación comercial. Un posible esquema de qué metodología utilizar y cuándo utilizarla en función del papel del usuario en la misma es el siguiente:

¹⁵³ Esta dependencia no es ley, ya que tal y como dice Shackel, en: Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; pp. 599-600, no existen unas reglas fijas que determinen que tipo de evaluación efectuar en cada fase de desarrollo de la interfaz.

¹⁵⁴ Es en este punto donde el concepto “evaluación” depende más de sus influencias del campo de las ciencias sociales -entre ellas, la etnografía, la publicidad y la investigación de mercados-, tal y como se comenta en Olvera Lobo, M^a Dolores; “Evaluación de sistemas de recuperación de información: aproximaciones y nuevas tendencias”. *El Profesional de la Información*. 1999; 8 (11): pp. 4-14.

¹⁵⁵ Según Shneiderman el coste de la evaluación puede ir desde el 1 al 10% del coste total del proyecto: Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; p. 125.

Gráfico 9: Esquema de metodologías



4.1. Métodos de evaluación previos a la distribución comercial de la interfaz ("formative evaluation")

Hay muchas ocasiones durante la etapa de diseño que los desarrolladores necesitan saber si sus ideas reflejan las necesidades de los usuarios. En consecuencia, el proceso evaluador de la interfaz debe entrelazarse con el de diseño, proporcionándole así una comunicación fluida con el usuario potencial.

El objetivo de este tipo de metodologías de evaluación es mejorar la interfaz lo máximo posible antes de su distribución comercial, en el momento en el que los cambios son medianamente sencillos y no demasiado caros de acometer.

Para ello, se pueden utilizar diversas formas de valoración:

- Las revisiones de expertos,
- Los *tests* de usabilidad,

- Los *tests* de laboratorio, y
- Encuestas, entrevistas y discusiones con usuarios.

4.1.1. Revisiones de expertos (“expert reviews” o “predictive evaluations”)

Esta metodología consiste en la revisión del sistema por parte de un experto en usabilidad, sin que medie el usuario. En consecuencia, depende de la disponibilidad de esos expertos en la plantilla del proyecto o bien en forma de consultores externos.

Este tipo de revisiones puede tener lugar en cualquier etapa del diseño -aunque es conveniente que sea un proceso continuo y continuado- y su resultado puede ser un informe que exprese los problemas identificados y/o las recomendaciones de cambio. Además, la revisión puede finalizar con una discusión del experto con los diseñadores.

Si se da el caso de una evaluación llevada a cabo por expertos externos, hay que tener en cuenta que estos expertos deben ser receptivos a las dificultades del proyecto y al nivel de los técnicos, y deben aceptar que sus sugerencias sean tomadas con cierta cautela ya que es difícil para un evaluador externo entender toda la racionalidad y desarrollo del diseño. **Las recomendaciones deben ser dadas por el experto, pero las soluciones deben aportarlas los diseñadores.**

En concreto, estas metodologías de evaluación cuentan con los siguientes pasos de desarrollo¹⁵⁶:

- El plan de evaluación debe diseñarse definiendo claramente los objetivos a alcanzar en el *test* y escogiendo, para ello, a los expertos más adecuados junto con el plan de tareas más apropiado.
- Los expertos son reunidos y se les explican los objetivos a alcanzar y las tareas a realizar¹⁵⁷, dándoles o no cierto grado de libertad para conseguir el objetivo.
- Los expertos revisan en solitario la interfaz -normalmente en dos exploraciones: una de reconocimiento y otra de evaluación propiamente dicha-, para

¹⁵⁶ Kahn, Michael J. y Prail, Amanda; “Formal usability inspections”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 141-171.

¹⁵⁷ Pueden completarse las explicaciones con una descripción del contexto de funcionamiento de la interfaz y de su etapa de diseño.

familiarizarse con ella y con las directrices de evaluación que les han sido dadas.

- Los expertos se reúnen y dan a conocer sus opiniones¹⁵⁸ bajo el control de una persona destinada al efecto, que debe conducir la discusión para intentar aportar soluciones al diseño.
- Las soluciones aportadas son implantadas en el producto; y el proceso vuelve a empezar las veces que se considere necesario.

Para implantar este plan de actuación pueden escogerse los siguientes métodos de revisión:

- Evaluación heurística,
- Revisión por recomendaciones previas,
- Inspección de la consistencia,
- Simulación de usuario, y
- Juicio formal.

4.1.1.1. Evaluación heurística (“*heuristic evaluation*”)

Los expertos critican la interfaz confrontándola con una guía de elementos básicos de diseño¹⁵⁹, elaborada previamente por otro grupo de expertos, que incidan en la revisión de la usabilidad de la interfaz reconduciendo el proceso de diseño. Así, es una herramienta de comparación y de objetivos explícitamente estipulados.

Esta metodología tiene como objetivo determinar los errores más comunes en el diseño de interfaces más que determinar en qué grado cumple la herramienta tal o cual funcionalidad. En este sentido, es de mayor utilidad realizar este tipo de evaluación en etapas iniciales del diseño.

¹⁵⁸ Nielsen, Jakob; “Heuristic evaluation”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 25-62. En este sentido, además, se apunta que el número ideal de evaluadores debe ser entre dos y cinco.

¹⁵⁹ Instone, Keith; “Site Usability Evaluation”. *WebReview* (disponible en <http://webreview.com/pub/97/10/10/usability/index.html> y consultado el 25-1-2000).

Algunos principios que se pueden utilizar para realizar un proceso de evaluación son las ocho reglas de oro apuntadas por Shneiderman¹⁶⁰:

- **Consistencia:** ésta es una de las reglas más violadas, pero su cumplimiento es delicado ya que el concepto consistencia se incluye en numerosos aspectos del diseño -por ejemplo: la terminología debe ser idéntica en los sistemas de ayuda, comandos y menús o el uso y disposición del color, fuentes e iconos debe ser similar en situaciones iguales-.
- **Posibilidad de atajos:** a medida que la experiencia con una interfaz crece, el usuario desea ir más rápido y reducir las operaciones a realizar para llevar a cabo una acción en el sistema. Las combinaciones de teclas, los comandos ocultos, o las macros son tan apreciadas como los ratios veloces de visualización y respuesta.
- **Feedback informativo:** en cada acción, el sistema debe ofrecer una respuesta. Así, la presentación visual de los objetos de interés en la pantalla proporciona un contexto conveniente para la explicación de los cambios.
- **Diseñar diálogos de finalización de procesos:** toda secuencia debe tener un inicio, un núcleo y un final. Por eso, comunicar que un proceso ha tenido fin le da a los usuarios cierta satisfacción de haber realizado correctamente una acción.
- **Prevenir y gestionar errores:** en la medida que sea posible, el diseño de una interfaz debe evitar que los usuarios “cometan” errores. Y si los usuarios los cometen, el sistema debe detectarlos y ofrecer soluciones.
- **Permitir la recursividad de acciones:** en la medida de lo posible, las acciones deben poder ser invertidas. Si no es así, se generará en los usuarios cierta ansiedad al saber que lo que hagan no podrá ser deshecho.
- **Apoyar los controles internos:** los usuarios experimentados de toda interfaz desean sentir que el sistema responde a sus acciones. Prácticas como las acciones extrañas, las introducciones tediosas de datos o la imposibilidad de obtener información valiosa del sistema producen insatisfacción.
- **Minimizar la sobrecarga de la memoria del usuario:** la limitación humana al procesamiento de la información a corto plazo requiere que los mensajes sean simples y que la frecuencia de cambio de ventanas sea reducida.

¹⁶⁰ Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; pp. 74-76.

Otro ejemplo son las diez reglas apuntadas por Nielsen¹⁶¹:

- **Usar un diálogo simple y natural**, diciendo sólo lo necesario y de forma breve e inequívoca. Además, debe preguntarse sólo lo que los usuarios puedan responder.
- **Hablar el lenguaje de los usuarios**, utilizando una semántica familiar para ellos.
- **Reducir la sobrecarga en la memoria de los usuarios** -tal y como comentaba Shneiderman en su última regla¹⁶²-.
- **Buscar la consistencia en la terminología y acciones requeridas**.
- **Mantener al usuario informado sobre lo que el sistema está haciendo**: el usuario debe tener control en todo momento de lo que sucede en su sistema.
- **Proporcionar mecanismos de salida de emergencia** para que los usuarios puedan salir de situaciones no deseadas o no entendidas.
- **Proporcionar atajos** para las acciones más frecuentes a los usuarios avanzados.
- **Dar mensajes de error inequívocos**.
- Siempre que sea posible, **prevenir errores mediante una disposición de opciones clara y fácil**: los errores deben ser expresados de forma simple e inteligible, describiendo el problema y sugiriendo una solución.
- **Proporcionar ayuda online, instrucciones y documentación de forma clara y concisa**, ya que aunque sería deseable que la interfaz pudiese ser utilizada sin necesidad de ningún tipo de documentación o ayuda, puede ser útil proporcionarla.

Finalmente, un ejemplo más concreto son las recomendaciones internas del *Interactive Media Usability Group* de Microsoft para la confección de productos de ocio interactivo en INTERNET¹⁶³ confeccionadas de acuerdo con las opiniones de los usuarios en diversas entrevistas. Los resultados de sus investigaciones concluyen que elementos relacionados con la usabilidad como pueden ser la simplicidad y la

¹⁶¹ Nielsen, Jakob; "Ten Usability Heuristics" (disponible en http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html y consultado el 25-1-2000).

¹⁶² Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; pp. 74-76.

consistencia pueden no tener excesiva importancia en este contexto y que, por otro lado, el éxito de este tipo de productos es complicado de medir por aspectos cuantitativos como pueden ser el tiempo en realizar una determinada tarea o el ratio de errores. Las recomendaciones creadas son las expresadas en la tabla siguiente:

Tabla 4: Recomendaciones heurísticas para la confección de productos de ocio electrónico (según el *Interactive Media Usability Group* de Microsoft)

<i>Campo a estudiar</i>	<i>Recomendaciones relacionadas con...</i>	<i>Forma de llevar a cabo las recomendaciones</i>
Facilidad de uso	Claridad en la presentación de los objetivos.	Los objetivos del juego, como forma de ganar la partida, deben ser presentados de forma clara e inequívoca.
	Claridad y diversidad en la consecución de los objetivos.	Los usuarios deben tener diversas líneas de acción para lograr los objetivos expresados.
	Claridad en la comunicación.	Los elementos dispuestos en la pantalla deben indicarle al usuario qué está sucediendo.
Calidad de contenidos	Valoración de los contenidos.	El contenido del juego debe ser interesante y atractivo para el usuario.
	Obsolescencia del producto.	El juego debe aprovechar las últimas posibilidades hardware disponibles por la gran mayoría de usuarios ¹⁶⁴ .
	Variedad del producto.	El juego debe ser lo suficientemente diverso y difícil para que no se haga repetitivo.
	Evocación de emociones.	El usuario debe experimentar emociones mientras interactúan con el juego.

Dada la variedad de contextos de trabajo existentes, Nielsen¹⁶⁵ afirma que estos principios heurísticos deben ser transformados y refinados de cara a cada sistema: *a*

¹⁶³ Kanerva, Amy et al.; “Web Usability Research at Microsoft Corporation” (disponible en <http://www.research.microsoft.com/ui/papers/webchapter.htm> y consultado el 15-2-2000).

¹⁶⁴ Lo que no quiere decir, necesariamente, que se utilicen los máximos requisitos.

¹⁶⁵ Nielsen, Jakob; “Ten Usability Heuristics” (disponible en http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html y consultado el 25-1-2000).

priori no hay unas reglas más importantes que otras, simplemente unas destapan una serie de problemas y otras, otros distintos.

De todos modos, sea cual sea el principio con el que se esté evaluando, el evaluador debe recordar que **todo principio debe dirigirse al aumento de la satisfacción del usuario** proporcionando procedimientos simples de entrada de datos, visualizaciones comprensibles, *feedback* rápido e informativo, y todo aquello que acrecienta el sentimiento de competencia y control sobre la interfaz por parte del usuario. Es de vital importancia que los expertos evaluadores sean también concedores de las reglas a interpretar y que tengan la capacidad de interpretarlas.

Como resultado de esta metodología concreta, los expertos deben presentar una lista pormenorizada de problemas de usabilidad en la que se detallen su frecuencia, su impacto para el usuario y su persistencia, comentando explícitamente la importancia del problema demostrándola ante los diseñadores¹⁶⁶.

En conclusión, **la interfaz es evaluada sin que los usuarios tengan papel activo en el proceso**, resultando este método fácil, rápido y barato¹⁶⁷ siempre y cuando se dé un buen entendimiento entre el equipo evaluador y el desarrollador.

Un caso práctico de esta metodología es el llevado a cabo por Borges, Morales y Rodríguez¹⁶⁸ dentro de un proceso de evaluación de sitios web de cara a mejorar su usabilidad para reducir la sensación de pérdida de tiempo por parte del usuario y el tráfico en la Red.

Caso práctico: Evaluación de sitios web (según Borges, Morales y Rodríguez)

Los autores sostienen que la proliferación de sitios web pobres en usabilidad sugiere que la mayoría de diseñadores web no tiene conocimientos en usabilidad ni en diseño de interfaces gráficas de usuario. En este sentido, argumentan que es muy

¹⁶⁶ Los desarrolladores y diseñadores deben determinar su impacto de resolución. Es decir, si solucionar el problema de usabilidad descrito le es rentable.

¹⁶⁷ En este sentido, y por ejemplo, con diferencia a las “simulaciones de usuario” no se tiene en cuenta el comportamiento de los expertos ante la interfaz, sino sólo los resultados que destacan.

importante desarrollar metodologías de trabajo que ayuden a diseñar páginas web usables.

De igual modo, argumentan que el diseño ayudado por recomendaciones heurísticas es el método más práctico para mejorar la usabilidad -aunque no el único posible- ya que no requieren de un papel activo del usuario ni consumen demasiado tiempo.

Para demostrar sus afirmaciones, los autores evaluaron un conjunto de sitios web seleccionados al azar desde una lista de más de mil páginas web pertenecientes a instituciones académicas. Así, cada página fue evaluada practicando las diez directrices siguientes:

- Las cabeceras no deben tener un cuerpo mayor que el 125% del tamaño tipográfico empleado en la página,
- Las cabeceras y los finales de página deben estar claramente delimitados del cuerpo de la misma,
- El nombre de los enlaces debe ser conciso y debe proporcionar información del contenido de la página de destino.
- No debe darse sobreinformación en los enlaces textuales,
- No debe darse el fenómeno “*linking-mania*”. Es decir, no debe haber un enlace cada vez que se mencione en el texto una palabra clave de otro recurso,
- Los enlaces no deben estar rotos,
- Las imágenes que funcionen como enlace a otra página deben tener algún rasgo distintivo de la misma,
- Debe mantenerse la consistencia en el uso de iconos,
- Los colores deben ser seleccionados de cara a mejorar la impresión de las páginas en impresoras en blanco y negro, y
- Las páginas deben incluir la fecha de la última modificación y la dirección de correo electrónico y/o URL del autor en su pie.

Además, se añadieron cinco recomendaciones más para evaluar las *home pages*:

- No deben tener demasiados enlaces,

¹⁶⁸ Borges, José A.; Morales, Israel y Rodríguez, Néstor J.; *Op. Cit.*

- Deben ser breves,
- Los enlaces deben ser a sólo aspectos principales de la institución u organismo,
- Los enlaces deben estar organizados y jerarquizados,
- Los enlaces a recursos externos no deben darse en este tipo de páginas,

En concreto, para poner en práctica sus recomendaciones heurísticas, los autores prepararon un *test* en dos sesiones de tres sitios web. La primera sesión consistía en evaluar el sitio web en su forma original y la segunda se realizaba sobre los sitios web modificados por tres diseñadores web de acuerdo con las recomendaciones efectuadas.

La evaluación propiamente dicha fue llevada a cabo por diez estudiantes de ingeniería informática, con diferentes niveles de experiencia en entornos web, a los que, a modo de expertos evaluadores, se les pedía que realizaran diferentes tareas como seleccionar determinados enlaces y encontrar una página en concreto dentro del sitio web evaluado. Así, la medida principal del *test* fue el tiempo empleado en realizar las tareas.

Los resultados de la evaluación demostraron que el nuevo diseño reducía, casi en todos los casos, el tiempo necesario para llevar a cabo las tareas pedidas; lo que, según los autores, expresa la utilidad de las recomendaciones propuestas.

4.1.1.2. Revisión por recomendaciones previas (“guidelines review”)

Las recomendaciones son reglas e interpretaciones detalladas que deben seguirse a la hora de crear interfaces, y definen sus elementos, su apariencia o su comportamiento¹⁶⁹, refiriéndose normalmente a tres áreas del diseño:

- El área “física” se refiere a la parte hardware de la interfaz gráfica.
- El área “sintáctica” se refiere a las reglas sobre la presentación de la información.

¹⁶⁹ Por lo tanto, al igual que las recomendaciones heurísticas, no sólo son un método de evaluación; sino un método de trabajo y diseño.

- El área “semántica” cubre los aspectos de significado de los elementos “sintácticos”.

La interfaz puede ser cotejada de acuerdo con las recomendaciones de la propia organización “madre” o con otro tipo de sugerencias que pueden venir dadas incluso por lo que hagan las interfaces a las que se toma como modelo¹⁷⁰.

Por lo tanto, como el caso anterior, esta metodología de evaluación es una herramienta de comparación y de objetivos explícitamente estipulados.

Ya que estos documentos de recomendaciones pueden tener un número ingente de *ítems*, los expertos deben disponer de cierto tiempo para familiarizarse con ellos ya que pueden darse ciertas contradicciones e incoherencias en diversos momentos¹⁷¹.

La forma de medir los resultados de esta metodología de evaluación es similar al anterior: los expertos deben presentar una lista pormenorizada de problemas de usabilidad en la que se detallen su frecuencia, su impacto para el usuario y su persistencia, comentando explícitamente la importancia del problema demostrándola ante los diseñadores.

De todas formas, la conversación con los diseñadores es mucho más impersonal que en el caso anterior: en este momento, no hay una lista breve de elementos a evaluar que deben ser medidos por el experto, sino un conjunto de *ítems* que a modo de *checkboxes* serán señalados en función de si se cumplen o no.

Un ejemplo de recomendaciones previas es la tabla expresada por Mandel¹⁷² para evaluar la usabilidad de una interfaz web.

¹⁷⁰ Nielsen, Jakob; “When Bad Design Elements Become the Standard”. *Alertbox*. 1999; november 14 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991114.html> y consultado el 24-11-1999).

¹⁷¹ Maguire, M.; “An evaluation of published recommendations on the design of Man-Computer dialogues”. *International Journal of Man-Machine Studies*. 1982; 16 (3); pp. 237-261.

¹⁷² Mandel, Theo; *Op. Cit.*; pp. 415-416.

Tabla 5: Recomendaciones para el diseño de interfaces en entorno web (según Mandel)

Objetivo del diseño	Recomendaciones para el diseño
Determinar el tipo de usuario	Saber si el usuario es: <ul style="list-style-type: none"> - un visitante nuevo, - uno anterior, - o si dispone de cierta experiencia en la navegación web.
Definir las acciones del usuario	Definir adecuadamente cómo: <ul style="list-style-type: none"> - Encontrar información, - Aprender sobre un producto, - Pedir un producto, - Buscar soporte técnico, - Bajar demos de productos, y - Bajar <i>drivers</i> y actualizaciones de productos.
Ayudar al usuario en la navegación y búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> - Ofrecer una organización de la información clara e intuitiva, - Ofrecer información visual sobre la navegación¹⁷³, - Ofrecer diversas formas de búsqueda, - Proporcionar ayuda a la navegación en cada página, - Etiquetar todos los enlaces, - Verificar y mantener actualizados los enlaces, - Mantener siempre una ruta o forma de retorno a la <i>home page</i>, y - Utilizar colores estándar en el marcado de enlaces.
Ayudar al usuario a realizar las tareas rápidamente	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir el tiempo de búsqueda, - Reducir el tiempo de carga de páginas e imágenes, - Reducir el <i>scroll</i> en una página, - Limitar las opciones a un número razonable, - Agrupar las opciones importantes, - Organizar la información de cara a anticipar las rutas más frecuentes, - No utilizar tecnología porque sí -por ejemplo: lenguaje Java o añadidos Flash- que dificulte o imposibilite la conexión, - Simplificar la disposición de los contenidos, - Facilitar la correcta y rápida captación de la información¹⁷⁴,

¹⁷³ Aunque no sólo se debería dar información visual: véase Kline, Richard L. y Glinert, Ephraim P.; "Improving GUI Accessibility for People with Low Vision". En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/rlk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).

Establecer la consistencia de la interfaz	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar colores y fuentes estándar, y - Proporcionar versiones imprimibles de las páginas. - Establecer una identidad corporativa mediante gráficos, imágenes, fondos y fuentes, - Utilizar la identidad corporativa de forma coherente en todo el web, - Utilizar terminología coherente en todo el web, - Visualizar la información de los creadores de la interfaz, y - Diseñar el web para ser visualizado por diferentes <i>browsers</i> y plataformas.
---	---

Otro ejemplo es el documento *Windows: GUI Guidelines 4.1* de la empresa ADD Servicios Informáticos S.A.¹⁷⁵. Son recomendaciones muy detalladas y, en ocasiones, algo singulares¹⁷⁶. Algunos de sus numerosos *ítems* se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6: Recomendaciones para el diseño de interfaces gráficas de usuario en entorno Windows (según ADD Servicios Informáticos S.A.)

Estándar	Recomendación	Resumen
Consistencia: ¿están los menús dispuestos siempre en la misma secuencia?	Los menús deben tener siempre la misma secuencia de presentación.	La apariencia de toda la interfaz debe ser consistente con los estándares de la industria del software.
Feedback con el usuario: si es posible el feedback mediante sonidos, ¿se usa correctamente?	Los “beeps” deben utilizarse solamente en dos casos: <ul style="list-style-type: none"> - Para notificar al usuario que una acción compleja se ha completado, y - Para advertir al usuario una posible acción destructiva. 	Debe asegurarse que la interfaz proporcione un feedback al usuario apropiado, necesario y consistente.

¹⁷⁴ Nielsen, Jakob; “How Users Read on the Web”. *Alerbox*. 1997; October 1 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html> y consultado el 25-1-2000).

¹⁷⁵ ADD Servicios Informáticos S.A.; *Windows: GUI Guidelines 4.1*. Cerdanyola del Vallès: La empresa, 1992.

¹⁷⁶ Por ejemplo: llegan a decir explícitamente que la usabilidad de un sistema va en contra a la rapidez de ejecución del mismo. Lo que puede ser una señal del enfrentamiento entre las visiones del desarrollador y del usuario.

<p>Facilidad de uso: ¿existen “atajos” en el teclado para las funciones más usuales?</p>	<p>Las opciones más comunes deben tener un “atajo” en el teclado que eviten acceder a las mismas sin tener que navegar por los menús del sistema.</p>	<p>Deben proporcionarse “atajos” de teclado para los usuarios más experimentados.</p>
<p>Reducción de la confusión: ¿se usan correctamente los menús extensibles?</p>	<p>Los menús extensibles deben utilizarse para proporcionar las opciones avanzadas en mismo nivel de un menú desplegable.</p>	<p>Debe evitarse la confusión al usuario inexperto por la presentación de excesivas opciones.</p>
<p>Mensajes al usuario: ¿proporcionan los mensajes de error sugerencias sobre como remediar el error?</p>	<p>Cuando se presente un mensaje de aviso para describir un error, debe explicarse la severidad de ese error y deben proporcionarse sugerencias para corregirlo.</p>	<p>Los mensajes deben ser claros y útiles. Por ejemplo, en el caso de los mensajes de error, este error debe poder ser corregido con la información proporcionada en el mensaje de aviso.</p>
<p>Iconos: ¿son los iconos inequívocos?</p>	<p>No deben diseñarse iconos que contengan juegos de palabras o nombres de aplicaciones.</p>	<p>Debe asegurarse que la interfaz proporcione un feedback al usuario apropiado, necesario y consistente.</p>
<p>Sistemas de ayuda: ¿el sistema de ayuda en línea es útil?</p>	<p>El sistema de ayuda debe ser ejemplar, estando siempre disponible mediante un menú de ayuda, o diversos “atajos” de teclado.</p>	<p>La ayuda proporcionada debe ser inteligible.</p>
<p>Tests de usabilidad: ¿fue <i>testeada</i> la interfaz?</p>	<p>Deben realizarse <i>tests</i> de usabilidad en todas las etapas de desarrollo del producto; por ejemplo cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se complete el prototipo, - Se completen módulos de la aplicación, o - Se complete la aplicación. 	<p>Los <i>tests</i> de usabilidad proporcionan información sobre el nivel de aceptación de la interfaz.</p>

Estas recomendaciones fueron adaptadas por la empresa en la evaluación formativa del llamado “Proyecto BOE”, cuyo proceso de diseño, desarrollo e implantación duró más de dos años: desde mayo de 1995 hasta noviembre de 1997¹⁷⁷. La evaluación por recomendaciones previas fue la metodología utilizada por la firma para ir adecuando el sistema desarrollado a las necesidades del cliente.

Caso práctico: Evaluación del “Proyecto BOE”
(ADD Servicios Informáticos S.A. y Digital Equipment Corporation)

El proyecto consistía en dotar al Boletín Oficial del Estado de un sistema de información similar al que ya disponía -Mistral-, pero integrado dentro de las tecnologías y modos de trabajo Internet. Este sistema de información debía ser diseñado para todo tipo de usuarios del BOE: los externos, que accedían desde Internet o que compraban las bases de datos en CD-ROM, y los internos, que confeccionaban los documentos.

Por lo tanto, los diseñadores y desarrolladores estudiaron atentamente el *modus operandi* de los usuarios con la intención de adecuar el sistema resultante a sus necesidades. Además, se llegó al consenso de una tabla de requisitos en forma de recomendaciones exhaustivas¹⁷⁸. Estas recomendaciones partían de dos bases: la primera eran los gustos de los trabajadores de la empresa cliente y la segunda eran los estándares *de facto* de Microsoft en la realización de interfaces acordes al entorno Windows.

El listado final de recomendaciones comprendió más de 1500 *ítems*, que fueron atentamente estudiados para determinar su grado de inconsistencia. Más tarde se eligieron a tres personas -una de la empresa cliente, otra de ADD y otra de la firma Digital- para su evaluación, que fue repetida cada tres meses.

Con ello, el sistema fue mejorando paulatinamente. Se pasó de cumplir tan sólo el 32% de las recomendaciones a mitad del proyecto a cumplir el 97% en el momento de su implantación. Los problemas eran comentados en reuniones regulares y los desarrolladores tomaban nota de los mismos y de su importancia, para más tarde ponerles solución.

¹⁷⁷ ADD Servicios Informáticos S.A.; *Proyecto BOE: informe de situación*. Cerdanyola del Vallès: La empresa, 1996-1997.

¹⁷⁸ Aunque esta lista fue aumentando a medida que avanzaba el proyecto, pasando de 1200 recomendaciones a algo más de 1500.

Los aspectos que no se pudieron llevar a cabo fueron, precisamente, los centrados en la evaluación del proyecto, ya en un principio se había pensado ir realizando *tests* de campo que jamás se efectuaron. Así, la evaluación se centró sólo en un proceso reiterado de evaluación por recomendaciones previas y en un *test* de aceptación.

De todas formas, debe recordarse que para algunos autores como Landauer¹⁷⁹, la validez de esta metodología es cuestionable por su grado de contradicción en ciertos momentos y por su redacción términos vagos y ambiguos¹⁸⁰. En este sentido, el autor se decanta por un uso de elementos estandarizados y por cumplir con unos elementos heurísticos más que por seguir unas recomendaciones de este tipo, aunque también sostiene que la usabilidad debe ser refrendada por los *tests* de usabilidad. John Gould¹⁸¹, por su parte, sigue el mismo razonamiento argumentando que los esfuerzos continuos de producir más y mejores recomendaciones reflejan la dificultad que entraña su diseño.

4.1.1.3. Inspección de la consistencia (“consistency inspection”)

Los expertos verifican periódicamente la consistencia de una familia de interfaces¹⁸², en especial en lo referente a la terminología, color, composición y distribución de elementos de presentación, formatos de importación y exportación de datos, o las formas de ayuda al usuario sin olvidar que los conceptos no relacionados deben ser mostrados de forma inequívoca¹⁸³. Por lo tanto, esta metodología dispone de objetivos explícitamente determinados, pretendiendo diagnosticar el sistema.

¹⁷⁹ Landauer, Thomas K.; *Op. Cit.*; pp. 294-295.

¹⁸⁰ Por ejemplo, si se comenta en algunas recomendaciones el “proporcionar *feedback*”, debe decirse cómo hacerlo. En esta línea, Mandel, en: Mandel, Theo; *Op. Cit.*; pp. 83-84, cree que el seguimiento de unas directrices, por sí solas, no garantizan un software usable.

¹⁸¹ Gould, J.; “How to design usable systems”. En: Helander, M. (ed.); *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier, 1988; pp. 757-789.

¹⁸² El concepto “familia de interfaces” no sólo se refiere a diferentes interfaces de distintos productos, sino a diferentes interfaces de un mismo producto: evaluar la consistencia ha tomado especial relevancia desde los inicios del diseño modular de los sistemas de información. La organización en módulos de los productos software puede favorecer la inconsistencia del sistema.

¹⁸³ *Usability First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000).

La inspección de la consistencia es la puesta en práctica de un sistema de evaluación centrado en un aspecto de la evaluación heurística. Este especial interés radica en la peculiaridad del concepto de consistencia como uno de los perceptiblemente más violados de todos los relacionados con la usabilidad.

Este tipo de evaluación se centra en los aspectos “visibles” de la interfaz y, normalmente, los expertos escogidos para llevar a cabo la evaluación son parte de la plantilla general del proyecto, ya que son los que mejor conocen las directrices marcadas desde el principio, al igual que en las dos metodologías anteriormente explicadas.

Para medir la consistencia de una interfaz, los expertos deberían revisar atentamente todos sus aspectos gráficos y semánticos, poniendo especial interés en el estudio del valor de las metáforas visuales utilizadas. El estudio debería ser, en un principio, individual, para pasar más tarde a una reunión de todos los expertos en la que se discutiesen los problemas encontrados.

Una medición positiva de la consistencia puede extraerse si se da en la evaluación el fenómeno WYSIWIS¹⁸⁴ -“*What You See Is What I See*”-. Es decir: que todos los usuarios deben percibir información uniforme; o el llamado WYSIWITYS¹⁸⁵ -“*What You See Is What I Think You See*”-, que indica que los usuarios disponen de una interfaz personalizada pero que son capaces de reconocer elementos paralelos a los que están usando en otras interfaces.

El informe final del proceso evaluador debería describir y priorizar los problemas encontrados, detallando exactamente la localización del problema encontrado y ofreciendo soluciones. El escrito resultante debería presentar una lista exhaustiva de las inconsistencias observadas y una reflexión final que reflejase la opinión de los expertos en lo relativo a la interfaz.

¹⁸⁴ *Usability First Glossary; Id. Ant.*

¹⁸⁵ *Usability First Glossary; Id. Ant.*

4.1.1.4. **Simulaciones de usuario (“cognitive walkthrough” o “pluralistic walkthrough”)**

Los expertos simulan ser usuarios finales de la interfaz ejecutando y recorriendo las funciones más usuales del sistema, paso a paso y mediante unas líneas de actuación que pretenden imitar las del usuario final¹⁸⁶. En consecuencia, **se intenta vaticinar el comportamiento del usuario frente a la interfaz y predecir los errores que pueden encontrarse.**

Frente a esta metodología, que se podría considerar “reducida”, también se realizan los llamados “pluralistic walkthrough”¹⁸⁷. Su mayor diferencia estriba en que el proceso de evaluación es llevado a cabo solamente por los expertos, sino que están acompañados de usuarios finales, sociólogos y desarrolladores del producto. En este caso se consiguen resultados menos formales, pero más completos, que en la evaluación “simplificada”¹⁸⁸.

Ambas metodologías buscan diagnosticar la interfaz sin objetivos explícitamente detallados. Además, fueron diseñadas para todo tipo de interfaz, desde las que pueden ser objeto de una simple “exploración visual”¹⁸⁹ para descubrir su funcionamiento como para aquellas que requieran “cierto entrenamiento”, ya que el experto ya tiene como

¹⁸⁶ Aspecto que ha llevado a describir la metodología como “empírica” por autores como Wright, Merriam y Fields en: Wright, P.; Merriam, N. y Fields, B.; “From formal models to empirical evaluation and back again”. En: Palanque, Philippe y Paternò, Fabio (eds.); *Formal methods in Human-Computer Interaction*. Berlin: Springer-Verlag, 1997; pp. 293-313.

De todas formas, pretender evaluar un sistema mediante el plan de “tal como lo harían los usuarios habituales” sin tener en cuenta el contexto de trabajo de estos usuarios puede llevar a engaños.

¹⁸⁷ Bias, Randolph G.; “Walkthroughs: efficient collaborative testing”. *IEEE Software*. 1991 (September); pp. 94-95.

¹⁸⁸ En todo caso, siempre es positivo disponer de alguna herramienta comparativa de los diferentes *tests*, ya que puede ser interesante separar los resultados obtenidos por parte de expertos en usabilidad de los logrados por parte de usuarios finales, sociólogos, o desarrolladores. Un ejemplo de este tipo de herramienta es el llamado UsAGE -Uehling, Dana L. y Wolf, Karl; “User Action Graphing Effort (UsAGE)”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/dlu_bdy.htm y consultado el 6-1-2000)- como módulo de comparación de los resultados obtenidos en los *tests* de evaluación de la interfaz del *Goddard Space Flight Center* de la NASA.

¹⁸⁹ Wharton, Cathleen, et al.; “The cognitive walkthrough method: a practitioner’s guide”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 105-140.

meta estudiar el grado de complejidad de la interfaz y si este es asimilable por el usuario o no¹⁹⁰.

En esta línea, si los expertos deben situarse en el lugar de los usuarios, para experimentar lo mismo que ellos estos expertos deberían recibir *demos*, leer el manual, ejecutar el tutorial y recibir la misma formación que van a recibir los usuarios finales, lo que les llevará a evaluar la interfaz de la forma más realista posible¹⁹¹.

Además, para estudiar la complejidad del sistema, los evaluadores son instados a ir apuntando todos los pasos para completar la actividad propuesta¹⁹²:

Tabla 7: Secuencia de acciones a evaluar (según Wright, Merriam y Fields)

Paso	Acción	Feedback del sistema
1	Introducir un URL	Abrir página
2	Pulsar sobre un enlace hipertextual	Abrir página de destino
3	Visualizar la información	
4	Pulsar sobre un enlace hipertextual	Abrir página de destino
5	Pulsar la opción “Volver”	Abrir página paso 2

Así, además de comprobar que los pasos para llevar a cabo una acción son consistentes, se intentan responder, para cada actividad llevada a cabo, preguntas del tipo¹⁹³:

- ¿Están los usuarios intentando reproducir el efecto que, en realidad, la acción tiene?,
- ¿Ven los usuarios el control de la acción?,
- ¿La acción efectuada corresponde a lo que los usuarios esperaban?

¹⁹⁰ Es más, según Wharton et al., en: Wharton, Cathleen et al.; *Id. Ant.*; pp. 105-140, es la metodología más adecuada de cara a identificar problemas de capacidad de aprendizaje de la interfaz por su práctica de realizar, paso a paso, las acciones determinadas para ejecutar una tarea concreta.

¹⁹¹ Incluso la evaluación puede efectuarse con ruido y otras distracciones en un primer momento para después realizarse en un entorno más “tranquilo” con el objetivo de visualizar en mayor profundidad cada pantalla.

Acorde a esta idea es que el experto pueda echar un vistazo al conjunto impreso de las pantallas del diseño. Este hecho facilita el encontrar fallos sobre todo en la inspección de la consistencia.

¹⁹² Wright, P.; Merriam, N. y Fields, B.; *Op. Cit.*; pp. 293-313.

¹⁹³ Wharton, Cathleen et al.; *Op. Cit.*; pp. 105-140.

- Una vez que la acción ha sido realizada, ¿entienden los usuarios el feedback producido y pasan con confianza a otra acción?

Al final de cada actividad, el diseñador del sistema debe proceder a comentar la “respuesta correcta” -la esperada por los diseñadores- y los evaluadores deben comentarla en función de sus propias anotaciones pormenorizadas¹⁹⁴.

Las limitaciones fundamentales de este tipo de metodología son dos: en primer lugar, su lentitud, ya que se va tan rápido como la persona más lenta dentro del grupo de evaluadores¹⁹⁵. Y, en segundo lugar, la dificultad de conseguir una participación equilibrada de todos los evaluadores, ya que los que hayan diferido en demasía de la opción “válida” pueden alejarse de la discusión y no aportar sus ideas.

A pesar de ello, estas limitaciones no contrarrestan las ventajas, ya que es una metodología que puede aplicarse sin un prototipo excesivamente diseñado -aunque, precisamente por esto, es difícil imaginar cómo funcionaría el sistema en un entorno real¹⁹⁶- evitando así errores posteriores. Al mismo tiempo, pueden detectarse problemas “de fondo” de difícil solución en según que etapas de desarrollo, siendo una metodología rápida preparar, no de llevar a cabo, y con una buena relación coste/beneficio¹⁹⁷.

4.1.1.5. Juicio formal (“formal usability inspection”)

Metodología de diagnóstico y sin objetivos establecidos basada en que los expertos se reúnen bajo la moderación de uno de ellos para discutir acerca de la interfaz tras haberla estudiado de forma individual. La discusión, en un inicio, debe ser una lluvia de ideas, con lo que los principales aspectos de la interfaz sujetos a mejora se hacen

¹⁹⁴ En este sentido, cabe decir que, en los “*pluralistic walkthrough*”, es evidente que los juicios de valor diferirán ostensiblemente dependiendo de la naturaleza del evaluador tal y como menciona Bias, en: Bias, Randolph G.; “The pluralistic usability walkthrough: coordinated empathies”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons; 1994; pp. 63-76.

¹⁹⁵ Por lo tanto, valores como el tiempo medio de ejecución de una tarea es mejor no contabilizarlos por el sesgo que puede darse. Este tipo de datos siempre es mejor medirlos a partir de metodologías como los *tests* de campo.

¹⁹⁶ Maguire, M.; “Walkthrough” (disponible en http://www.lboro.ac.uk/eusc/index_g_methods.html y consultado el 14-3-2000).

explícitos. Una vez que se sabe de qué se va a hablar en concreto, la discusión pasa a ser moderada por uno de los expertos presente.

Más tarde, los diseñadores deben tener la oportunidad de rebatir los problemas encontrados. En consecuencia, **esta metodología se asemejaría a un juicio formal y resulta útil para diseñadores inexpertos**, pero necesita de mucho más personal y tiempo que las otras formas de evaluación.

Los informes resultantes del proceso de evaluación deben describir y priorizar los problemas encontrados. El experto debe detallar exactamente la localización del problema encontrado y ofrecer una solución. Finalmente, el informe final, consensuado, debe reflejar el estado de la cuestión de la interfaz en lo relativo a su usabilidad.

Un caso práctico de esta metodología es la evaluación llevada a cabo por el Centro de Documentación de la empresa Arthur Andersen España. En su intención de convertir al Centro de Documentación en algo más que un foco de gastos para la empresa, el director-gerente de la unidad se centró en la creación de servicios y sistemas de información *ad hoc* para los consultores y auditores.

Caso práctico: Evaluación del sistema de información personalizado (Arthur Andersen España)

El propósito del director del centro, a finales de 1997, era que todos los trabajadores de la firma no tuviesen que pasar “físicamente” por el Centro de Documentación para disponer de la información que les fuese necesaria. Para ello, ideó lo que llamó un “sistema de información personalizado” que no era más que una personalización del OPAC del centro, con enlaces a la información que se encontrase en formato electrónico y restringido al área de interés del usuario. Es decir, la idea era que un usuario interesado en el campo de las empresas automovilísticas no debía introducir la estrategia de búsqueda “empresas automovilísticas” en el OPAC, pues con su clave de acceso ya se identificaba y el sistema lo hacía por él.

¹⁹⁷ Además, si se tiene la intención de realizar una simulación de agentes múltiples o “*pluralistic walkthrough*” puede empezarse aquí a fraguar una relación entre diseñadores, expertos y usuarios finales.

Además, si lo que deseaba el usuario era, por ejemplo, la memoria anual de una determinada firma y esta se encontraba *online*, el OPAC no le dirigía hacia la signatura del documento en las estanterías del Centro de Documentación, sino que ofrecía un enlace al documento web.

El proyecto fue acogido positivamente por los socios de la firma, dotándolo de recursos para su puesta en funcionamiento. Al final, el trabajo de diseño y desarrollo lo llevó a cabo el personal del centro, sin que mediase ninguna otra firma.

El proyecto fue operativo a mediados de 1998 y se evaluó en reuniones del personal. La metodología era que los becarios del Centro de Documentación “jugaban” con la interfaz en períodos no inferiores a una hora, realizando diferentes búsquedas. Más tarde, estos becarios se reunían con el resto del personal del Centro y comentaban sus impresiones. Los desarrolladores tenían entonces la oportunidad de rebatir los argumentos presentados y estudiar las propuestas de mejora que les hacían los becarios.

El proceso de evaluación fue lento y costoso, ya que consumió mucho tiempo de la jornada laboral de los trabajadores del centro, tanto becarios como contratados. Eso sí, los resultados de las reuniones, sin un informe final escrito, daban cuenta de la utilidad del sistema diseñado, aunque se ponía de manifiesto que, en numerosas ocasiones, la información disponible de forma *online* no era tan completa como la información en papel que se encontraba en el Centro de Documentación, por lo que las potencialidades ideadas se restringían a una personalización del OPAC para cada usuario: los resultados en forma de documento electrónico no resultaban útiles.

Finalmente, por este problema, el proyecto no acabó implementándose.

Como conclusión a todas las metodologías mencionadas, debe decirse que su gran ventaja radica en que pueden ser programadas en diversos momentos del desarrollo de

la interfaz, en el momento en que estos expertos estén disponibles¹⁹⁸ y cuando el equipo de diseño esté dispuesto a la discusión.

De todas formas, la unión de expertos en evaluación y no expertos en una misma discusión debe tenerse en cuenta que va a provocar lentitud en el proceso de revisión. Además siempre debe procurarse cierto tiempo de desarrollo que permita proceder a arreglar los problemas encontrados; si no es así, los evaluadores pierden contacto con la interfaz, lo que puede ser perjudicial para el proceso de evaluación.

Finalmente, cabe decir que **los peligros de estas metodologías radican en que el experto no tenga familiaridad con la interfaz** -en el caso de una revisión apresurada- **o en el desconocimiento de las costumbres de los usuarios finales de la misma**. En este sentido, lo ideal es seleccionar una revisión continuada, programada y discutible por expertos familiarizados con el diseño -por ejemplo: expertos que formen parte de la plantilla del proyecto¹⁹⁹-. Frente a esto, cabe decir que un experto demasiado experimentado puede no ser receptivo a los comportamientos de usuarios noveles: un excesivo conocimiento también puede traer problemas.

Además, debe recordarse que **las revisiones de expertos no ofrecen una revisión objetiva de la interfaz**: su resultado es un informe de situación, pero un informe subjetivo del experto. En consecuencia, **su medición es problemática**: es el equipo de diseñadores y evaluadores quien debe entender, finalmente, qué problemas han sido encontrados, qué importancia tienen y qué manera hay de solucionarlos.

4.1.2. *Tests* de usabilidad (“usability testing or engineering” o “observing and monitoring usage”)

Tyldesley²⁰⁰ definió la ingeniería de la usabilidad como:

“a process whereby the usability of a product is specified quantitatively, and in advance. Then as the product is built it can be demonstrated that it does or does not reach the required levels of usability”.

¹⁹⁸ En este sentido, el número de expertos dependerá de la magnitud del proyecto y de los recursos destinados.

¹⁹⁹ En la plantilla de desarrollo de la interfaz debe incluirse este perfil profesional.

²⁰⁰ Tyldesley, D. A.; “Employing usability engineering in the development of office products”. *Computer Journal*. 1988; 31 (5); pp. 431-436.

Este grupo de metodologías tiene el objetivo de buscar diferencias entre las diferentes interfaces, comparándolas y, a la vez, buscando fallos, sin necesidad de tener una lista estricta de elementos a inspeccionar²⁰¹.

Así, son herramientas principalmente de diagnóstico -a excepción del *test* “competitivo”- y de objetivos implícitos²⁰² -a excepción del *test* de validación-.

Los *tests* de usabilidad, en concreto, se llevan a cabo para intentar solventar determinadas situaciones, principalmente cuando:

- Las ideas de los desarrolladores y diseñadores sobre un aspecto de un producto no siempre son correctas.
- La terminología empleada en el producto no es la adecuada.
- El realizar un producto con unas “recomendaciones previas” es insuficiente.
- Es muy complicado conocer al usuario “tipo”.
- Es más caro corregir un producto acabado y en la calle que antes de su distribución.

Estas metodologías tienen como objetivo revelar porqué los usuarios hacen una acción determinada de forma “correcta o incorrecta” y ofrecer vías de cara a la mejora de la usabilidad y utilidad. **Se busca observar el comportamiento real de los usuarios, analizándolo²⁰³**: se debe contar no sólo con evaluadores, sino también con usuarios del sistema -muestra de la población a la que se dirige la interfaz-.

El análisis del comportamiento del usuario se transformará en:

- **La creación de unas referencias marco para medir futuras versiones de la interfaz.**
- **La minimización de los costes del servicio de atención al usuario tras la comercialización del producto.**

²⁰¹ Duchastel, Phillippe C.; “Structures and Methodologies for the Evaluation of Educational Software”. *Studies in Educational Evaluation*. 1987; 13 (1); pp. 111-117.

²⁰² Es decir, no se sabe a priori qué problemas deben destacarse.

²⁰³ Este hecho puede considerarse el elemento más distintivo de estas metodologías de evaluación: no sólo se buscan unos mínimos medibles y la mejora del producto, sino que todo el proceso está contextualizado

- **La reducción de los riesgos de lanzar al mercado un producto no probado.**

En este sentido, el informe resultante de los *tests* de usabilidad, sobre todo si se hacen de forma continuada, será el reflejo de la evolución de la interfaz y de las necesidades de cambio de la misma y será herramienta útil para los desarrolladores del sistema²⁰⁴. Asimismo, los gestores del proyecto, lo verán como un instrumento para evitar los problemas que podrían haber surgido y, de paso, ahorrarse recursos.

Una vez que el plan de evaluación se aprueba, **los participantes** en el mismo **deben ser una muestra representativa de la población usuaria destinataria de la interfaz**²⁰⁵. El personal evaluador debe controlar las reacciones físicas de la muestra de usuarios teniendo en cuenta que el objeto a evaluar no son estos usuarios sino la interfaz. Para ello, debe informarse sobre las tareas a realizar y sobre cuanto tiempo va a durar el experimento. Además, la participación debe ser total y expresamente voluntaria. En este sentido, Shneiderman²⁰⁶ indica que sería positivo hacer firmar a los evaluadores “externos” un documento tipo:

- Mi participación en este experimento ha sido totalmente voluntaria.
- He sido informado sobre las tareas y procedimientos a realizar.
- He tenido la oportunidad de efectuar preguntas y éstas he obtenido respuestas satisfactorias.
- He sido informado sobre la posibilidad de abandonar el experimento en cualquier momento, sin ningún perjuicio para mí.
- Mi firma de este documento debe ser considerada como la afirmación de todos los puntos anteriores, y fue dada antes del inicio del experimento.

en un entorno similar al real. Así, la comunicación con el usuario final puede ser más provechosa, ya que muestra directamente la viabilidad posible de la interfaz.

²⁰⁴ Además de todo esto, debe decirse que los *tests* de usabilidad tienen serios problemas, ya que se enfatiza el uso “por primera vez” y puede no contemplarse la totalidad de la interfaz. Este hecho se produce ya que los *tests* suelen durar poco más de un par de horas y, aunque se repitan en el tiempo, no sustituyen al uso regular del producto. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que este tipo de *tests* suele acabar con las peticiones de los usuarios de cambiar aspectos básicos de la programación de la interfaz. Por todo ello, para conseguir una buena evaluación es necesario complementar estos *tests* con otro tipo de revisiones.

²⁰⁵ Bannon, Liam J.; “From Human Factors to Human Actors: The Role of Psychology and Human-Computer Interaction Studies in System Design”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kaufman Publishing, 1995; pp. 205-214.

El test propiamente dicho **debe realizarse en un entorno lo más realista posible, interpretando y reflejándolo**²⁰⁷. Además, debe tenerse en cuenta que el usuario puede no sólo “evaluar” la interfaz, sino informar al desarrollador del entorno de funcionamiento final que, presumiblemente, va a tener el producto, e, incluso, de la propia metodología empleada en el *test*²⁰⁸.

Un hecho que puede distorsionar el comportamiento del usuario y que deberá ser tenido en cuenta a la hora de extraer conclusiones es la presión que supone el saberse observado²⁰⁹. Este efecto puede rebajarse si se avisa con antelación a los usuarios de que van a ser observados y monitorizados²¹⁰.

De igual modo, es efectivo durante los *tests* de usabilidad invitar a los usuarios a pensar “en voz alta” sobre lo que están haciendo²¹¹ -aunque también los diseñadores y desarrolladores deben fijarse en lo que estos usuarios no hacen, como análisis complementario para conocer su comportamiento²¹²-. La función del evaluador debe limitarse a servir de apoyo a los usuarios, sin dar instrucciones pero atendiendo a sus demandas y explicaciones.

²⁰⁶ Shneiderman, Ben; *Op. Cit.*; pp. 129-130.

²⁰⁷ Walsham, G.; *Interpreting Information Systems in organisations*. Chichester: John Wiley & Sons; 1993; p. 5.

²⁰⁸ Es decir, el usuario puede cooperar en el diseño de la evaluación y contextualizar el entorno del *test*, ya que, por principio, todo contexto es artificial.

²⁰⁹ El efecto Hawthorne radica en la visión de que la observación modifica el comportamiento de lo observado.

Debe recordarse que hacia el final del tiempo de monitorización los usuarios irán comportándose de una manera más “natural”, ya que el impacto producido por el sistema de grabación va bajando. De todas formas, también es preciso tener en cuenta que a medida que las sesiones sean más largas, la atención de los usuarios irá bajando.

²¹⁰ Otro aspecto a estudiar es la grabación del *test* por parte de los desarrolladores de la interfaz. Los elementos a recoger serían variados; por ejemplo: si se recogen las sesiones mediante un sistema vídeo, una cámara podría enfocar directamente a la pantalla para ver qué está haciendo el usuario, mientras otra segunda cámara podría observar si el usuario consulta, por ejemplo el manual, en el caso de estar disponible. De igual modo, recoger las reacciones físicas de los usuarios puede ser útil para averiguar qué piensan exactamente del sistema. Por otro lado, existen *softwares* específicos que reducen el impacto en el usuario porque este no los observa directamente.

Eso sí, revisar las grabaciones, según Harrison, en: Harrison, Beverly L.; “Video annotation and multimedia interfaces: from theory to practice”. En: *Proceedings in Human Factors Society: thirty fifth annual meeting*, 1991 (San Francisco, septiembre de 1991; pp. 319-322), suele ser un trabajo tedioso, pero es vital hacerlo con cuidado para anotar problemas surgidos, ya que la observación directa puede dejar lagunas porque debe elegirse en momentos muy breves qué es necesario anotar y qué no.

²¹¹ Para fomentar la participación, es mejor elaborar un proceso evaluador por grupos, ya que si una persona tiene compañía, otro usuario a su lado, tiende a colaborar más activamente con él y, en consecuencia, a expresar sus opiniones.

²¹² User Interface Engineering; “Observing What Didn't Happen”. *Eye for design* (disponible en <http://world.std.com/~uiweb/observng.htm> y consultado el 15-2-2000).

Tras la realización de las actividades propuestas, los usuarios deben ser invitados a realizar sugerencias y comentarios o a responder algunas preguntas. Esta etapa tendrá un mayor éxito si la experiencia de pensar “en voz alta” ha sido positiva.

De todas formas, debe recordarse que, en el momento de analizar y presentar los resultados de este tipo de metodologías de evaluación, el enfoque puede dirigirse hacia dos direcciones principales:

- **Analizando el comportamiento de los usuarios evaluadores.** Es decir, remarcando cómo han logrado los usuarios realizar lo convenido y dónde se han encontrado los mayores problemas.

El informe resultante del proceso evaluador debe describir y priorizar los problemas encontrados, e intentar ser cuantitativo. El equipo evaluador debe medir las opiniones expresadas por los usuarios con la ayuda de por ejemplo, encuestas, formularios o entrevistas que se realizarán una vez finalizado el *test* en cuestión. Así, el *test* no es la meta en sí misma, sino el camino que le permitirá al usuario el poder concretar su opinión acerca de la interfaz para poder reflejarla fielmente y de una forma medible.

- **Analizando las tareas realizadas** teniendo como objetivo realizar una estadística de logros y errores del sistema a través de las tareas llevadas a cabo en el *test*.

En este caso, la medición es más sencilla, ya que se basa en el recuento del éxito o el fracaso en la *realización* de las tareas propuestas en el entorno y condiciones acordadas. Es aquí cuando variables como la “tasa de éxito”, “tiempo empleado” o preguntas tipo “¿le ha gustado la interfaz?” tienen especial prioridad.

Por todo lo dicho, un plan de evaluación adecuado para cualquier metodología englobada dentro de los *tests* de usabilidad podría ser:

- Definir los objetivos, como sinónimo de usabilidad, de forma medible y priorizada.
- Definir los niveles de éxito de estos objetivos que deben ser alcanzados.
- Efectuar el *test*.

- Analizar del impacto de posibles soluciones de diseño.
- Incorporar el feedback del usuario al diseño del producto.
- Iterar el proceso diseño-evaluación-diseño hasta que se consigan las tasas de éxito marcadas previamente.

Finalmente, decir que los *tests* de usabilidad pueden desarrollarse con los siguientes enfoques diferenciados:

- *Tests* “rebajados”.
- *Tests* de exploración.
- *Tests* de campo²¹³.
- *Tests* de validación.
- *Tests* “destructivos”.
- *Tests* “competitivos”.

4.1.2.1. Tests “rebajados” (“discount usability engineering”)

Son aproximaciones muy rápidas a las interfaces, rompiendo así barreras para los usuarios inexpertos.

Consiste en que los evaluadores van enseñando muy rápidamente la interfaz a los usuarios, sin detenerse a responder preguntar de estos últimos, ya que **este tipo de tests busca evaluar las reacciones inmediatas de los usuarios para saber si, a grandes rasgos, la interfaz les resulta “llamativa”**²¹⁴. Por lo tanto, se realiza en etapas en las que la interfaz está muy poco desarrollada.

4.1.2.2. Tests de exploración (“exploratory tests”)

Son aquellos en los que el evaluador, a modo de interfaz, va enseñando al usuario las pantallas del producto a medida que éste elige una u otra opción de acción o navegación. No hay un producto sobre el que moverse, pero las reacciones del usuario son de gran interés.

²¹³ Tipo de *test* muy empleado en la industria del *software*; por ejemplo: una de las fases más importantes de la evaluación y puesta en el mercado de las interfaces *Windows* se hace de este modo.

Se pretenden evaluar los conceptos preliminares del diseño y conocer el modelo mental del usuario acerca del producto. Por lo tanto, también se realiza en etapas en las que la interfaz está muy poco desarrollada.

4.1.2.3. Tests de campo (“assessment tests”)

Es el tipo de metodología más extendida dentro de este campo, aunque necesita, como mínimo, un producto medianamente desarrollado.

Estos *tests* son los que se realizan en entornos lo más realistas posibles y en los que la monitorización del usuario es más importante. **Se aspira a desarrollar los resultados de los tests de exploración evaluando aspectos muy concretos del producto.**

Un caso práctico de esta metodología es el llevado a cabo por Baldonado²¹⁵ dentro del proceso de evaluación de una interfaz de usuario llamada *SenseMaker*. Este producto se basa en la unificación de referencias de información dentro de un entorno digital, para hacer más fácil al usuario el visualizado y elección de la información que precisa. Es decir, *SenseMaker* no sólo es un metabuscador de información en INTERNET, sino que además unifica bajo una misma apariencia todas las referencias encontradas y permite agruparlas bajo una estrategia determinada.

Caso práctico: Evaluación de la actitud del usuario ante *SenseMaker* (según Baldonado)

La autora comenta que el objetivo de la interfaz es ayudar a los usuarios en sus búsquedas de información dentro de bibliotecas digitales y en su elección de la información deseada. Para ello permite al usuario introducir unos criterios de búsqueda únicos que serán enviados a las herramientas seleccionadas previamente por el propio

²¹⁴ Pretender evaluar la usabilidad de un producto con un *test* tan veloz puede resultar una aspiración excesiva.

²¹⁵ Baldonado, Michelle Q. Wang; “A User-Centered Interface for information exploration in a heterogeneous digital library”. *Journal of the American Society for Information Science*. 2000; 51 (3); pp. 297-310.

usuario. De igual modo, los resultados obtenidos son transformados a un esquema común²¹⁶.

La autora comenta cómo se han puesto en práctica diferentes evaluaciones para conocer la usabilidad de algunos aspectos de la interfaz: por ejemplo, la evaluación del modo de presentación de información se ha realizado mediante *tests* competitivos entre diferentes modalidades. Pero, en este caso, es especialmente interesante uno de los *tests* que comenta Baldonado, en el que se pretende evaluar específicamente la actitud de los usuarios frente al sistema de estandarización y agrupación por temas de la información presentada.

Para ello, se realizaron dos *tests* diferentes: en el primero, se les solicitó a los usuarios -todos con experiencia en el campo de la informática- que manifestasen sus preferencias sobre el modo de organización de las respuestas dadas, ya fuese la agrupación realizada por temas, por *website* o por autor. Una vez presentados los grupos de resultados, los usuarios debían valorar y describir su utilidad.

Según comenta la autora, los resultados obtenidos no son concluyentes debido a su disparidad, lo cual indica que no parece existir una estrategia óptima de agrupación de resultados que sea adecuada para un número significativo de usuarios. En consecuencia, concluye que la interfaz debe presentar, evidentemente, diversas formas de agrupación y que deben ser los usuarios quienes decidan por una u otra.

En contraposición, en el segundo *test* se pretende determinar no ya si los usuarios prefieren un tipo de agrupación de resultados u otro sino su actitud frente a estos grupos y saber si el modo de presentación de los resultados incide en su disposición a usar la herramienta. Concretamente, se presentaron ante los usuarios unos *sets* de resultados agrupados bajo los epígrafes “*website*” “autor”, “título” o completamente desordenados.

Los resultados, en este caso, sí son concluyentes. Se observa cómo los usuarios recomiendan cómo depurar la presentación de los resultados en función de la

²¹⁶ Por ejemplo: el contenido del campo “*creator*” del formato Dublin Core y el contenido del campo “autor” de un catálogo de una librería serán presentados bajo la apariencia de “autor” en la visualización

información que tienen delante. Se concluye que la estructura de agrupación y presentación de los resultados tiene repercusiones importantes en posteriores estrategias de búsqueda de los usuarios, ya que éstos se manifiestan a favor de ir perfilando sus estrategias dentro de cada conjunto de resultados, sin mezclarlos, aunque encuentran interesante que se les ofrezcan más perspectivas de agrupación, lo que puede derivarse en idear nuevas perspectivas para el estudio de la información requerida.

4.1.2.4. Tests de validación (“validation tests” o “acceptance tests”)

En proyectos que necesiten de un largo desarrollo e implantación, es habitual que, tanto el usuario o cliente como el desarrollador, fijen objetivos medibles de satisfacción del funcionamiento de la interfaz. En consecuencia, **un test de aceptación del producto debería ser acordado entre vendedor y cliente antes de la implantación definitiva del sistema como paso previo a su adquisición o bien que sea el cliente quien evalúe el producto de cara a su compra**, sin que tenga la empresa productora nada que ver dentro del proceso evaluador²¹⁷.

Los *tests* de aceptación difieren de los *tests* de usabilidad en el sentido que éstos son realizados “delante” de los clientes de la interfaz o bien por ellos mismos y, como compradores, pueden no resultar tan “neutrales”: **el objetivo del test de aceptación no es encontrar errores al sistema, sino corroborar la adecuación del diseño a los requisitos del cliente.**

En este sentido, yendo más allá de la vaguedad de la expresión “amigabilidad”, el *test* debería poder medir cuestiones tales como:

- Tiempo de aprendizaje de algunas funciones específicas,
- Velocidad de funcionamiento,

de resultados que tendrá el usuario.

²¹⁷ Por ejemplo, para la ISO y la AFNOR, en: ISO y AFNOR; *Op. Cit.*, es la “prueba que comprueba si un sistema ya implantado cumple sus funciones primarias, tales que las determinadas por los usuarios”. Es cierto que esta definición afirma que el sistema debe estar ya implantado, aunque no indica hasta que punto -lo que podría traducirse en una versión pre-comercial pero totalmente operativa- pero también

- Tasa de errores de los usuarios inducidos por un mal entendimiento del funcionamiento de la interfaz,
- Capacidad de aprendizaje por parte del usuario, o
- Satisfacción subjetiva del usuario.

Asimismo, estos *tests* deben reflejar la actuación del sistema después de un uso “regular”. En este sentido, el plan de evaluación debe ser refinado a medida que las diferentes revisiones vayan teniendo lugar, con el objeto de ir asumiendo niveles de calidad progresivos. Así, una vez el primer *test* de aceptación ha sido positivo, el producto no debe considerarse concluso.

Un caso práctico de esta metodología es el llevado a cabo en la empresa Elzaburu S. A.²¹⁸ dentro del proceso de evaluación de productos ofrecidos a la firma. En concreto, el informe consultado se refiere a la evaluación de la versión del producto en CD-ROM *Fichero de Altos Cargos* producido por la compañía FICESA²¹⁹.

Caso práctico: Evaluación de las prestaciones del CD-ROM “Compu-FAC”
de FICESA (según Elzaburu S. A.)

La evaluación del producto en cuestión fue llevada a cabo por el personal de la sección de documentación de la empresa cliente. En concreto, el sistema fue ofrecido como una nueva potencialidad de búsqueda; ya que la Elzaburu S. A. es usuario de la versión en papel. Así, la empresa productora no participó en este proceso de control.

En concreto, el *test* de aceptación estudiado se centró en los siguientes aspectos:

- Facilidad de uso y potencialidad de algunas funciones específicas,
- Tasa de errores de los usuarios inducidos por un mal entendimiento del funcionamiento de la interfaz,
- Retención de procedimientos por parte del usuario, y
- Satisfacción subjetiva del usuario.

hace especial incidencia en el papel activo de los requisitos expresados por el cliente, ya que medir su satisfacción y aceptación es el objetivo final de este tipo de metodología de evaluación.

²¹⁸ Elzaburu S. A.; *Evaluación de las prestaciones del CD-ROM “Ficheros de Altos Cargos”*. Madrid: La empresa, 2000.

La metodología empleada en el estudio fue la realización de tareas de búsqueda por parte de cinco trabajadores de la empresa, a los que se instó a localizar diversos registros en un tiempo limitado mediante el uso de los índices, y los campos “autor” y “organismo”. Los documentos tenían que ser identificados de manera inequívoca y la tasa de éxito de la interfaz se contabilizó a partir del 90% de resultados óptimos de búsqueda. Finalmente, se realizó una corta entrevista a cada uno de los usuarios, por separado, de cara a medir su satisfacción más allá del éxito de sus búsquedas.

En concreto, los resultados del *test* no fueron demasiado satisfactorios. Los beneficios expresados por los usuarios se centran en decir que el sistema ofrece “las típicas ventajas de un producto informático, sin más”. Es decir, mayor rapidez en las búsquedas -una vez se comprende el funcionamiento y las peculiaridades de la interfaz-, y los índices de algunos campos y la posibilidad de buscar dentro de ellos.

En contra, los fallos observados son numerosos:

- La búsqueda no está “empobrecida” en lo referente a los acentos. Es decir, si se busca el nombre “María Sánchez” se encontrarán los registros que coincidan exactamente, no los que contengan “Maria Sánchez” o “María Sanchez”,
- El sistema no posee índices en algunos campos que el cliente considera como necesarios -por ejemplo: el campo “cargos públicos”-,
- El sistema no busca la sentencia de búsqueda dentro del campo, sino sólo en su inicio -por ejemplo: la sentencia “María” no recuperará los registros que contengan “María Dolores” y para buscar el registro referente a “María Sánchez”, si se desconoce el nombre a buscar, debe introducirse la sentencia “*Sánchez”-,
- El sistema no posee la posibilidad de búsqueda dentro de los índices,
- La búsqueda dentro del campo “Organismo” es considerada compleja y poco intuitiva; ya que, en el proceso de búsqueda, el usuario se encuentra que el campo está dividido en diversos subcampos con índices independientes y de los que no hay, aparentemente criterios específicos de acudir a uno o a otro, y

²¹⁹ Más información en <http://www.Ficesa-Fac.com>.

- La interfaz de búsqueda requiere de una pantalla configurada a una alta resolución.

Los errores detectados hacen pensar que la empresa productora se ha limitado a realizar una versión en “electrónico” de su producto en papel, sin efectuar un control de calidad de la introducción de datos -el caso de la diferencia de entradas con y sin acentos en significativo- y que no se ha consultado con los usuarios destinatarios -por ejemplo, la necesidad de índices en algunos campos que no se han realizado o la dificultad del proceso de búsqueda-. Además, problemas de visualización de la pantalla de búsqueda reflejan problemas de no adecuación a ciertos estándares.

En consecuencia, el ejemplo es paradigmático de cómo la no comunicación con el usuario puede llevar a realizar un sistema poco usable, aunque potencialmente muy útil. En este caso, resulta relevante decir que el producto será seguramente comprado, a pesar de los problemas expresados.

4.1.2.5. Tests “destructivos”

Los *tests* “destructivos” son empleados, principalmente, por la industria del ocio informático²²⁰. **Se propone a los usuarios el vencer a la máquina y encontrar errores de programación**²²¹. La gran ventaja que tiene este tipo de *test* es la facilidad

²²⁰ En este sentido, Naimark, en: Naimark, Michael; “Realness and interactivity”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer interface design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 455-459, considera que este tipo de *software* fue pionero en el concepto de interacción con el usuario y como simulación de la realidad, a pesar de las “sempiternas limitaciones del *hardware*”. En este sentido, se observa que debe seguirse la evaluación de la industria del ocio informático en sus procesos evaluadores, ya que por su mercado extendido siempre suele ser el sector con mayor capacidad de mejora -Gross, Neil; “ZAP! SPLAT! SMARTS?: Why video games may actually help your children learn”. *BusinessWeek*; 1996 (disponible en <http://www.businessweek.com/1996/52/b35071.htm> y consultado el 4-11-1999)-.

²²¹ Ejemplos de este tipo de *tests* son los efectuados por Dinamic Multimedia en su serie PC Fútbol, y las experiencias del *Microsoft Playtest Services Group* (<http://www.microsoft.com/games/playtest/>), entre otros.

con la que se encuentran usuarios dispuestos a realizarlo por el elemento lúdico de la experiencia²²².

Un ejemplo de hasta donde pueden llegar este tipo de *tests* son los sucesos acaecidos en el *testeo* del universo *Ultima Online*²²³ -<http://www.uo.com>-.

Caso práctico: *Testeo* del universo *Ultima Online* (según Gómez)

Ultima Online es un mundo virtual diseñado por Richard Garriot a modo de juego de rol de ambiente medieval y con una extensión enorme donde pueden convivir más de 5000 personas al mismo tiempo.

En el momento de implantar el juego en la Red, se hizo una llamada a numerosos usuarios del juego en sus versiones en CD-ROM para que ayudasen a realizar pruebas de *testeo*.

Como cada usuario puede hacer lo que quiera con su personaje -por ejemplo, convertirlo en comerciante, asesino, lacayo o caballero-, Richard Garriot decidió hacer invulnerable a su personaje -Lord British, monarca del mágico reino de Britannia-, lo que le posibilitaba el ir impartiendo justicia en toda la extensión de su reino virtual, con el fin de asegurarse que nadie aguaba la fiesta del *testeo* a nadie, sin miedo a los ataques que contra su persona pudieran producirse.

Aún así, en plena fase de pruebas y teniendo a Lord British de viaje por sus tierras, el joven John Rainz atentó con éxito contra su vida al lanzar un hechizo de “muro de fuego” contra su monarca. El personaje de Rainz no era un asesino, sino un ladrón que había robado el hechizo a un mago momentos antes, por lo tanto la efectividad de su ataque no debería haber sido muy alta.

²²² Gould, J.; “How to design usable systems (excerpt)”. En: Baecker, Ronald M. and et al.; *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kaufmann Publishing; 1995; pp. 93-121.

²²³ Gómez, Daniel; “Lord British muere en el testeo”. *PC Plus*. 1997; 11; p. 208.

La muerte del rey fue un *shock* para los habitantes de Britannia, y obligó a cancelar la fase de *testeo* y a revisar el mismo código del software, que había fallado en un aspecto tan imprescindible en los juegos de rol como es la correcta asignación de características a los personajes.

Como castigo, Rainz fue expulsado del universo durante todo el proceso posterior de pruebas y hoy en día está contratado como experto en seguridad por una empresa experta en software para INTERNET.

4.1.2.6. Tests “competitivos” (“comparison tests”)

Los tests “competitivos” son aquellos que comparan diversas versiones de la interfaz, la interfaz con productos similares de compañías rivales e, incluso, la interfaz con la ayuda humana²²⁴. Tienen como objetivo el conocer qué diseños son los más útiles y discernir sus ventajas y desventajas. Se realizan en cualquier momento del diseño del sistema, ya que lo que se puede pretender comparar puede ser un producto “acabado” o no.

Esta aproximación debe realizarse con cuidado y en conjunción con otros tipos de *test*, ya que los participantes pueden establecer muy fácilmente comparaciones y denostar con rapidez un producto que puede ser el propio.

²²⁴ Un ejemplo de ello es el experimento llevado a cabo por el personal del *Human Computer Interaction Institute* de la Carnegie Mellon University: Siegel, Jane et al.; “An Empirical Study of Collaborative Wearable Computer Systems”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/js_bdy.htm y consultado el 6-1-2000). Resulta paradigmático que su conclusión indique que, para y por los usuarios de un sistema, es elemento indispensable para realizar una tarea la ayuda de personal con más experiencia y una interfaz de ayuda usable. Es decir, un sistema, por muy bueno que sea, no podrá sustituir la experiencia humana. Tal y como se comenta en Apperley, Mark y Masoodian, Masood; “An Experimental Evaluation of Video Support for Shared-Work Space Interaction”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/mda_bdy.htm y consultado el 10-1-2000), el usuario prefiere, por el momento, sistemas que muestren “presencia social”.

Un caso práctico de un estudio fue el realizado por Edmonds, Moore y Mehaffey Balcom²²⁵ en la *Downers Grove Public Library*. En este estudio se quiere comparar la usabilidad de un OPAC con la de la búsqueda tradicional por fichas catalográficas en una muestra de 207 individuos de entre 9 y 14 años y, al mismo tiempo, observar el comportamiento de los usuarios frente a ambos entornos.

Caso práctico: Comparación de la usabilidad de un OPAC y un catálogo manual
(según Edmonds, Moore y Mehaffey Balcom)

Las autoras comentan cómo separan la muestra en función de la edad -curso de formación²²⁶- y, después en dos grupos más reducidos. El primer grupo pasa a realizar una serie de actividades de búsqueda de información en el OPAC del centro mientras el segundo realiza las mismas tareas con el catálogo de fichas del centro. Más tarde, los grupos cambian de tarea; es decir, ambos grupos realizan las mismas tareas en los dos entornos: OPAC y catálogo manual.

Una vez efectuada la división de los grupos y una explicación de las actividades a realizar, pasó a realizarse un *test* de usabilidad analizado mediante observación directa por parte de las autoras del estudio.

Los resultados obtenidos son, como poco, curiosos. Llama la atención el hecho de que la consiga una tasa de éxito del 65% frente al 10% del OPAC. Las razones dadas para la explicación de estos valores son lo que las autoras llaman “familiaridad con el medio”, ya que se explica que la muestra poblacional disponía de un catálogo manual en la biblioteca de su centro de estudios y muchos individuos no conocían cómo moverse por un OPAC.

De todas formas, se apuntan también algunas razones que evitan que el grado de usabilidad del OPAC sea el deseado. Entre ellas se destaca que la información proporcionada y el número de opciones dado eran excesivos, y que tanto su presentación como los mensajes de error no eran claras.

²²⁵ Edmonds, Leslie; Moore, Paula y Mehaffey Balcom, Kathleen; *Op. Cit.*; pp. 28-32.

Otro ejemplo fue el realizado por Borgman, Walter y Rosenberg²²⁷ en el que se pretende evaluar una interfaz desarrollada en el proyecto *Science Library Catalog* comparándola con OPACs existentes. En concreto, la interfaz diseñada está destinada a ayudar a los niños en la búsqueda de información y difiere en gran medida de los habituales OPACs en el sentido de que no es necesario que el usuario deba introducir datos escritos, sino elegir una serie de opciones de búsqueda jerarquizadas -basadas en la *Dewey Decimal Classification* y presentadas gráficamente- y combinarlas mediante lógica booleana.

Caso práctico: Evaluación de una interfaz diseñada dentro del
Science Library Catalog (según Borgman, Walter y Rosenberg)

Las autoras comentan cómo el personal del centro donde se realizó el experimento -concretamente, el Corinne A. Seeds University Elementary School- ayudaron a realizar dos experimentos que comparan la tasa de éxito en las búsquedas efectuadas tanto en el OPAC de la UCLA -de nombre “Orion”- como en el prototipo a evaluar. Para ello, se no se dio a los usuarios ninguna formación en el manejo del prototipo y sí en el manejo del OPAC.

Para llevar a cabo los experimentos, se diseñaron búsquedas que tuvieran un cierto atractivo para los usuarios. A pesar de que los dos presentaban una estructura muy similar, el primero pretendía comparar la tasa de éxito en las búsquedas y el segundo aspectos relativos a la presentación de los resultados.

Los datos obtenidos son un tanto desalentadores para el proyecto; ya que después de argumentar diversos problemas que tienen los niños a la hora de buscar en un catálogo en línea, se ve cómo los resultados son prácticamente idénticos en lo que se

²²⁶ Sobre todo, para diferenciar las habilidades de alfabetización y ortográficas de la muestra; además de para discernir aquellos individuos con experiencias previas de los que no la tenían.

²²⁷ Borgman, Christine L.; Walter, Virginia A. y Rosenberg, Jason; “The science library catalog project: comparison of children’s searching behaviour in hypertext and a keyword search system”. En. *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Society for Information Science*, 1991; pp. 162-169.

refiere a tasa de éxito, pero muy inferiores en lo que se refiere a tiempo empleado. Es decir, el uso prototipo requiere de más tiempo para llevar a cabo una búsqueda, mientras que se consigue el mismo resultado que en un OPAC.

De todas formas, los autores de los experimentos comentan que los usuarios prefieren utilizar el prototipo antes que el OPAC. Este dato es especialmente relevante ya que demuestra que en ciertos grupos de edad el factor tiempo puede no ser tan importante como la tasa de éxito y, al ser de resultados muy parejos, es normal que los niños, en este caso, prefieran un sistema previsiblemente diseñado de cara a ellos.

4.1.3. *Tests* de laboratorio (“laboratory testing” o “formal evaluation”)

Este tipo de metodología puede considerarse hermana de la anterior. La diferencia radica en que, en este caso, existe un control mucho más férreo sobre el entorno del experimento, siendo una metodología de diagnóstico pero con objetivos explícitamente marcados.

La importancia de los llamados *tests* de laboratorio estriba en que el evaluador puede controlar y manipular un conjunto de factores asociados al producto y estudiar el efecto en varios aspectos de la actuación de los usuarios. Por todo ello, antes de efectuar el *test*, el nivel de experiencia del usuario y el diseño del experimento deben ser acordados. Habitualmente, los experimentos diseñados adecuadamente tienen una hipótesis clara, que predice la actuación esperada.

La mayor desventaja de esta metodología es su impracticabilidad para estudios amplios, donde se estudien muchos aspectos de la interfaz, por el alto coste que supone. En consecuencia, **este tipo de tests se realiza a un nivel muy limitado de aspectos de la interfaz** sobre todo en relación a la capacidad de decisión que necesitan demostrar los diseñadores.

Cuando se plantea un experimento de este tipo, deben establecerse cuatro aspectos fundamentales:

- El propósito del experimento: qué elementos de la interfaz son susceptibles a cambio, cuales van a mantenerse constantes y qué se va a medir²²⁸.
- Una hipótesis, expresada de una forma que se pueda medir.
- Qué *tests* van a aplicarse y porqué van a aplicarse.
- El usuario que va a ser objeto de observación del experimento, que debe adscribirse a una serie de requisitos anteriormente definidos en función del propósito del experimento.

El diseño del experimento supone un paso importante, y estará influenciado por todos los elementos anteriormente mencionados. Así, su enfoque, según Robison²²⁹, puede centrarse en:

- **Diseño de un único usuario:** el experimento se realiza con una muestra única. Normalmente, este diseño puede ser forzado por los costes, pero implica una visión parcial. **Es un tipo de experimento que busca más evaluar el experimento mismo que la interfaz.**
- **Diseño de usuarios individuales:** se realizan diversos experimentos con una muestra individual y diferente cada vez. Los resultados, por la mínima muestra de la que se obtienen, no son concluyentes de manera individual: los frutos de los diferentes *tests* deben compararse y analizarse conjuntamente.
- **Diseño de usuarios por parejas:** en este tipo de diseño, los usuarios se colocan de dos en dos a la hora de realizar el experimento. Este tipo de metodología adolece de los mismos problemas de la anterior, por lo que los resultados de los diferentes *tests* deben ir analizándose y comparándose colectivamente, aunque si se da una buena comunicación entre los integrantes de la muestra, pueden darse unos resultados más precisos e interesantes para los desarrolladores.
- **Diseño repetido y conjunto:** en este diseño, se agrupa a los usuarios de dos en dos o bien se les deja en solitario, de forma aleatoria. Normalmente, esta forma de experimentar completa a las dos anteriores, y se hace con la misma

²²⁸ En este sentido, una variable puede ser independiente o dependiente. Así, la variable independiente siempre debería quedar ininfluenciada por la variable dependiente; mientras que la variable dependiente sí debería ser influenciada por la variable independiente.

población y metodología, por lo que hay que tener en cuenta las posibilidades del aprendizaje adquirido por parte de los usuarios en los *tests* anteriores.

Una vez determinado el diseño del experimento, debe ponerse en práctica. Para ello, **es positivo colocarse en la situación del usuario** a la hora de intentar entender el porqué de un resultado u otro aunque, de todas formas, existen diversos elementos a tener en cuenta en el momento de extraer las conclusiones, ya que en el momento de llevar a cabo un experimento siempre pueden producirse anomalías o hechos imprevistos.

Los aspectos a tener en cuenta a la hora de estudiar los resultados e interpretarlos correctamente son:

- **La relatividad del efecto descubierto.** Por ejemplo: en un experimento, una diferencia temporal a la hora de realizar una tarea puede ser muy importante, pero en un entorno real, este tiempo para realizar una sola tarea puede estar deformado.
- **Las interpretaciones alternativas.** Siempre debe dejarse la puerta abierta a nuevas interpretaciones que puedan escaparse de la hipótesis original, ya que los resultados del experimento pueden no ser explicados fácilmente si no se tiene en cuenta este aspecto.
- **La consistencia entre las variables dependientes.** Es cierto que una variable dependiente debe depender, de ahí su nombre, de una independiente, pero entre sí pueden ser dependientes unas de otras y esto debe ser contemplado. En este caso, algunas inconsistencias pueden revelar que el experimento está mal diseñado o que debe ser completado con otros.
- **La generalización de resultados.** Dependiendo de los resultados obtenidos en un nivel muy concreto de la interfaz, estos pueden ser generalizados a otros aspectos de la misma, aunque sea una actuación poco recomendable. En este sentido, **es incorrecto generalizar resultados experimentales.**
- **La preparación y experiencia del usuario** -propia o adquirida en experimentos anteriores; también deben tenerse en cuenta las instrucciones

²²⁹ Robinson, C.; "Designing and interpreting psychological experiments". En: Preece, J. y Keller, L. (eds.); *Human-Computer interaction*. Hemel Hempstead: Prentice-Hall; 1990, pp. 357-367.

dadas a los usuarios antes del experimento-, ya que un usuario experimentado en tareas de *testeo* será más crítico aunque, posiblemente, también más acertado²³⁰.

- **El impacto de las variables** en el sentido de su fuerza a la hora de hacer que el usuario realizara un procedimiento de manera desacostumbrada. Por ejemplo, si se fija el tiempo para hacer una tarea, la actuación del usuario puede ser excesivamente modificada por la necesidad de llevar a cabo la tarea en el tiempo estipulado.
- **La estructura de las tareas a realizar**, ya que en función de cómo se organicen las tareas a realizar, el usuario podrá realizarlas en el orden que crea oportuno.

Todo ello debe hacer que el informe resultante sea lo más objetivo y medible cuantitativamente posible: debe efectuarse una tabulación de las variables y ver si su tasa de ocurrencia es lo suficientemente alta como para demostrar que los objetivos de usabilidad se han cumplido²³¹.

Un ejemplo práctico de esta metodología es el llevado a cabo por Borgman, Hirsh, Walter y Gallagher²³², también englobado dentro del proyecto *Science Library Catalog*. Esta vez se pretende evaluar aspectos de la interfaz diseñada mediante diversos experimentos controlados de cara a determinar si los usuarios finales -niños de 9 a 12 años- son capaces de utilizar un sistema de visualización de información jerarquizado y si sus características -edad, sexo y experiencia previa- influyen en este uso.

²³⁰ Nielsen, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993; pp.113-114. Aunque Mandel, en: Mandel, Theo; *Op. Cit.*; p. 30, Kissel, en: Kissel, George V.; "The Effect of Computer Experience on Subjective and Objective Software Usability Measures". En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/gvk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000), y el propio Nielsen, en: Nielsen, Jakob; "Usability as Barrier to Entry". *Alertbox*. 1999; november 28 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991128.html> y consultado el 1-12-1999), expresan que puede darse el fenómeno que Mandel expresa como WYKIWYL ("What You Know Is What You Like") que puede sesgar la opinión del propio usuario, tal y como se observaba en la experiencia de Edmonds, Moore y Mehaffey Balcom.

²³¹ Por ejemplo, si un objetivo era que el 80% de los usuarios completarían la tarea en un tiempo determinado sin la ayuda de ningún tipo de documentación adicional, un valor superior a este 80% marcará el éxito de la interfaz, y un valor inferior, su fracaso.

Caso práctico: Evaluación de una interfaz diseñada
dentro del *Science Library Catalog* (según Borgman et al.)

Las autoras llevaron a cabo diversos experimentos en diferentes centros -la University Elementary School, la Open School, y la biblioteca pública de Los Ángeles- durante un período de 3 años. En estos experimentos, los usuarios eran invitados a interactuar con la interfaz de cara a realizar diversas búsquedas bibliográficas dentro del sistema diseñado en el entorno del proyecto anteriormente mencionado tras cierto tiempo de familiarización con el software, sin dar ningún tipo de formación entendida como tal.

Las variables a estudiar dentro de los experimentos fueron determinadas tras algunas discusiones entre los miembros del proyecto. Las independientes determinadas fueron:

- La edad,
- El sexo,
- La experiencia informática. Esta variable en concreto fue determinada por la observación del comportamiento de los usuarios durante los experimentos y preguntándoles si tenían acceso a ordenadores desde el colegio o desde casa, y
- El campo temático de las búsquedas a realizar.

Así, las variables dependientes determinadas fueron:

- El éxito de la búsqueda fue establecido si el usuario identificaba un documento en concreto presentado en una lista de resultados. En contra, se consideró como “búsqueda abandonada” cualquier proceso del que el usuario se desentendiese.
- El tiempo de búsqueda se midió mediante la monitorización de los experimentos y se comparó entre las diversas áreas temáticas propuestas, y
- La actitud de los usuarios, que fue medida en una encuesta posterior a cada experimento mediante diversas encuestas en las que se utilizaron escalas de Likert.

²³² Borgman, Christine L. et al.; “Children's searching behaviour on browsing and keyword online catalogs: the Science Library Catalog project”. *Journal of the American Society for Information Science*.

Los resultados conseguidos en los experimentos fueron alentadores para los miembros del proyecto, ya que la tasa de éxito en las búsquedas tuvo una media superior al 80% en las actividades realizadas, aunque se percibe que la edad es una variable muy influyente en estos resultados²³³. En lo referente al tiempo de búsqueda, se observa que la media de tiempo empleado sobrepasa el minuto y medio por búsqueda, aunque es una cifra sesgada por las búsquedas finalmente abandonadas; que fueron mucho más largas.

Finalmente, la actitud de los usuarios fue positiva; ya que un porcentaje cercano al 100% de los usuarios determinaron que el sistema les gustaba “mucho”.

De todas formas, para la interpretación de los resultados se contó con la ayuda de diversos expertos en educación infantil, diseñadores de software y psicólogos infantiles. Se concluyó que para utilizar la interfaz de búsqueda diseñada dentro del proyecto no se necesitaba formación excesiva por parte de los usuarios para disponer de unos ratios de éxito muy buenos, sin que, aparentemente, variables como la edad, el sexo, la experiencia previa y la temática influyeran en los resultados.

4.1.4. Encuestas (“surveys”)

Las encuestas son herramientas de diagnóstico, pero que tienen los objetivos perfectamente estipulados.

Confeccionar encuestas es una forma habitual y relativamente poco costosa de acompañar otros modos de evaluación. Normalmente, la capacidad de respuesta que tiene una encuesta -puede hacerse a un gran número de personas sin un aumento excesivo de coste²³⁴- supera, con mucho, la respuesta que se puede obtener de diversos

1995; 46 (9); pp. 663-684.

²³³ En concreto, los niños de 12 años tuvieron una tasa de éxito cercana al 93% mientras que los de menor edad, 9 años, tuvieron más problemas, siendo su tasa de éxito poco más alta del 75%.

²³⁴ Sobre todo si la encuesta se presenta en formato electrónico, ya que se ahorrarán los gastos de impresión, distribución y recolección de los impresos. Además, mucha gente prefiere responder un breve cuestionario on-line que una encuesta impresa que debe ser devuelta a su remitente.

tests de usabilidad u opiniones de expertos, siendo ésta la razón principal del porqué del éxito de esta metodología.

La encuesta puede servir para preguntar a los usuarios sus impresiones sobre cualquier aspecto de la interfaz -por ejemplo: presentación y disposición de iconos, menús, comandos; claridad de los sistemas de ayuda; nivel y disposición de las opciones disponibles; o posibilidad de simplificación de procesos-. Además, de los usuarios conviene conocer su perfil -por ejemplo: edad, sexo, nivel de estudios y experiencia con la interfaz o con otras similares-.

La clave para elaborar una “buena” encuesta es saber exactamente qué se quiere conseguir saber con sus resultados: **no se podrá elaborar un buen cuestionario si no se tiene claro qué se quiere averiguar**. En consecuencia, una encuesta debe ser elaborada y revisada por diversas personas implicadas en el proceso de desarrollo de la interfaz²³⁵; además, es necesario *testear* la propia encuesta con pocos usuarios antes de hacer más copias de cara a un uso más extensivo.

Las encuestas pueden presentarse combinando preguntas abiertas y cerradas, intentando así evitar la ambigüedad y el tedio. Mientras las primeras dan más libertad al encuestado para expresar su opinión con sus propias palabras, las segundas disponen, usualmente, de alguna escala de medición, lo que permite un control mucho más sencillo y fiable de los resultados. Las formas de presentación más habituales son:

- **Los *checklists* son un conjunto básico de respuestas alternativas a una cuestión específica.**

Por ejemplo:

¿Utiliza usted el icono " " ?
SÍ NO NO LO SÉ

²³⁵ Aunque pueden encontrarse ya empresas en Internet dedicadas específicamente en realizar encuestas para el cliente. Estas encuestas se encargan de confeccionar encuestas para la evaluación de webs, la sitúan a disposición de los usuarios y van comunicándole, en tiempo real, al cliente los resultados que se van obteniendo. Ejemplos de este tipo de empresas es SurveyBuilder (<http://www.surveybuilder.com>), iNetSurvey (<http://www.inetsurvey.com>), Survey Engine (<http://mail.infotrieve.com>) e Informative (<http://www.informative.com>).

- **Las escalas de ratios son escalas más complejas donde se expresan sólo las valoraciones límite**²³⁶.

Por ejemplo:

¿Cree usted que la búsqueda por título es útil?
MUY ÚTIL |—|—|—|—|—| NADA ÚTIL

- **Las escalas de Likert son una variación de las escalas de ratios en que se expresan explícitamente todos los valores.**

Por ejemplo:

Los ordenadores pueden simplificar algunos problemas complejos

DE ACUERDO |—| NEUTRAL |—| EN DESACUERDO

- **Las escalas semánticas diferenciales son aquellas formadas por una valoración bipolar en los límites de la escala y por una escala de Likert para la medición de esta valoración**²³⁷.

Por ejemplo:

Defina el menú "Tabla"

	Muy	Algo	Neutral	Algo	Muy	
Fácil						Difícil
Claro						Confuso
Divertido						Aburrido

- **La ordenación alineada se basa en que el evaluador debe jerarquizar unas respuestas en función de unas premisas**²³⁸.

Por ejemplo:

Ordene los siguientes menús en orden de utilidad:

Insertar c Tabla c Ventana c Formato c

Una vez dadas las respuestas a los cuestionarios, **los datos deben ser transformados en un análisis estadístico**. Valores como la media y las desviaciones estándar deben ser estudiados de acuerdo con las previsiones y los objetivos originales de la encuesta.

Todo ello permitirá conocer, de forma bastante aproximada, el comportamiento de los usuarios con la interfaz -sus sensaciones y sus impresiones- y, así, determinar

²³⁶ Esta medición puede presentar un problema cuando los usuarios no entiendan el enunciado o no estén de acuerdo con él.

²³⁷ Esta medición da más libertad al usuario para medir un determinado aspecto, aunque puede la disposición puede ser confusa a un encuestado no acostumbrado.

²³⁸ Esta medición debe realizarse en un grupo muy limitado de *ítems*, ya que un número muy extenso podría dar lugar a una ordenación arbitraria.

aspectos mejorables del producto. Para ello, es positivo **efectuar un cuestionario bipolar**: efectuar una encuesta antes y después de efectuar cambios en el diseño de la interfaz, hará medible el cambio²³⁹.

Un ejemplo de esta metodología es la encuesta ideada por Pere Marquès²⁴⁰ para evaluar recursos web de interés educativo. La encuesta, de la que no se da ningún ejemplo cumplimentado, contiene elementos que deben ser medidos en escalas de Likert y checklists, además de algunas sentencias que permiten al usuario responder de manera mucho más abierta.

Caso práctico: Encuesta para la evaluación de espacios web de interés educativo
(según Marquès Graells)

El autor acompaña a la encuesta de una ficha de identificación del recurso web centrado en establecer la autoría y la temática del recurso, pero no de una identificación adecuada del usuario que rellena la encuesta: sólo se pregunta su nombre y la fecha de cumplimiento de la encuesta.

En concreto, la encuesta evalúa algunos aspectos de la interfaz mediante una escala de Likert dividida en cuatro puntos: “excelente”, “alta”, “correcta”, y “baja”. Los elementos así medidos son:

- Aspectos funcionales y utilidad relativos a la eficacia y facilidad de uso.
- Aspectos técnicos y estéticos relativos a la calidad del entorno audiovisual, sistema de navegación e interacción, potencialidad comunicativa, y originalidad, entre otros elementos.
- Aspectos psicológicos y pedagógicos relativos a la capacidad de motivación y a adecuación al usuario del sistema.

²³⁹ Además, de esta manera pueden detectarse algunas desviaciones de respuesta como las expresadas por Nielsen, en: Nielsen, Jakob; “Voodoo Usability”. *Alertbox*. 1999; december 12 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991212.html> y consultado el 15-2-1999):

- Los usuarios pueden responder lo que piensan que el encuestador quiere oír o lo que es “políticamente correcto” (especialmente si las encuestas son respondidas en gupo), y
- Los usuarios pueden responder recurriendo a sus recuerdos de interacción con la interfaz; es decir, la respuesta puede ser dada a posteriori del uso y no corresponderse con la realidad.

²⁴⁰ Marquès Graells, Pere; “Criterios para la clasificación y evaluación de espacios web de interés educativo” (disponible en <http://www.pangea.org/espinal0/avaweb.htm> y consultado el 10-12-1999).

Además, se le presenta al usuario la oportunidad de opinar libremente sobre las ventajas que comporta respecto a otros sistemas similares, y los problemas e inconvenientes encontrados; por otro lado, también pueden destacar los aspectos que deseen.

Finalmente, hay dos valoraciones en forma de *checklist* referentes a la impresión personal que da el sistema; en concreto, el usuario debe decir si “le ha gustado o no” y si “lo recomendaría o no”.

La encuesta ofrecida es de rápido cumplimiento, pero este hecho trae que sea algo confusa en algunos epígrafes -por ejemplo: tal y como están expresados “sistema de navegación e interacción” y “facilidad de uso” pueden confundirse-. Pero quizás el aspecto más destacable es la inadecuada identificación de los usuarios -de los que se pregunta el nombre-.

En definitiva, la encuesta es de complicado cumplimiento: los epígrafes son excesivamente generales para obtener unos resultados detallados. Aún así, su rapidez y la posibilidad que tienen los usuarios de dar su opinión libremente y de comparar el sistema con otros, pueden soslayar este problema.

Otro ejemplo de encuesta es el realizado por Karen McLachlan²⁴¹ para evaluar contenidos de recursos web, aunque da también gran importancia a temas relacionados directamente con la usabilidad. La encuesta es presentada sin ningún ejemplo de resultados y se centra en elementos ponderados mediante escalas de ratios tras ciertas sentencias introductorias que deben rellenarse abiertamente.

²⁴¹ McLachlan, Karen; “WWW CyberGuide Ratings for Content Evaluation” (disponible en <http://www.cyberbee.com/guide1.html> y consultado el 3-1-2000).

Caso práctico: Encuesta para la evaluación del contenido de recursos web
(según McLachlan)

La encuesta está destinada a profesionales del mundo académico, de cara a que evalúen los contenidos y la usabilidad de recursos web para aprovecharlos en sus clases. La autora acompaña a la encuesta de una ficha de identificación del recurso web centrada no sólo en aspectos formales y objetivos -como el nombre o el URL-, sino también de aspectos de indización subjetiva del mismo -las materias, los objetivos de uso del recurso o el nivel académico necesario para la comprensión-. Sorprendentemente, no se hace mención alguna a la necesidad de identificación del evaluador.

Además, la encuesta se acompaña de su propio sistema de valoraciones de los recursos. Para valorar así los webs deben cumplimentarse las escalas de ratios, divididas en cinco puntos, referentes a:

- Velocidad de descarga del recurso del recurso.
- Impresión subjetiva del sitio web y apariencia externa del mismo como medición centrada en el atractivo y claridad del diseño.
- Facilidad de navegación por el recurso como medida de la identificación de las páginas formantes del sitio web, en los enlaces ofrecidos y en la posibilidad de moverse por todo el entorno sin confusiones.
- Diseño de la información ofrecida, preguntando sobre la disponibilidad de elementos gráficos y/o audiovisuales; y la claridad, cantidad, interactividad, obsolescencia, procedencia, y precio de la información presente.

En definitiva, la encuesta ofrecida es de rápido cumplimiento, pero no de rápida medición, ya que hay demasiados epígrafes -quizás así expuestos para evitar la confusión en los mismos; ya que el nivel de detalle es muy alto- y el sistema de puntuaciones dado no es fácil de recordar. Eso sí, el hecho de que traiga ya su propio sistema de medición es positivo, sobre todo si sistemas como éste se van asentando dentro de la comunidad a los que se dirigen los recursos evaluados.

Otro ejemplo de esta metodología es el "Formulario de usabilidad" de LineaNet²⁴² que tiene como objetivo ofrecer "un web lo más útil, cómodo y agradable posible". El formulario se presenta, evidentemente, vacío y sin ningún ejemplo de respuesta tipo; es más, la estructura de las preguntas es totalmente abierta a excepción de dos preguntas muy concretas.

Caso práctico: Formulario de usabilidad (según LineaNet)

Las preguntas están dirigidas a los usuarios del sitio web de LineaNet -que pretende ser el web de los habitantes de la Línea de la Concepción, ofreciendo información que va de lo cultural a lo deportivo pasando por información de referencia del municipio, información de negocios y bolsa de trabajo, o una guía televisiva-, que brinda servicios de acceso a INTERNET y confección de páginas web, entre otros. En consecuencia, los usuarios deben tener cierta experiencia en la navegación por el *site* para poder aprovechar el cuestionario.

Incuestionablemente, al ser un formulario enclavado en un sitio web concreto no contiene preguntas sobre el nombre, URL y demás información similar. De lo que sí dispone es de una frase introductora que explica las razones para responder las preguntas planteadas y agradeciendo la colaboración, lo que siempre es positivo.

En concreto, las preguntas se dividen en seis secciones que, en algunos momentos, pueden resultar algo equívocas:

- Preferencias del usuario. El visitante es preguntado directamente sobre lo no le gusta y lo que le gusta, y además se le pide una justificación de sus opiniones²⁴³.
- Accesibilidad. El usuario debe responder sobre si es adecuada la velocidad de descarga del web y su propia velocidad de conexión -estas dos preguntas unidas pueden dar información muy valiosa a los diseñadores-. Además, el concepto "accesibilidad" no sólo se refiere a la rapidez de "bajada" de la información,

²⁴² LineaNet; "Formulario de usabilidad" (disponible en <http://www.lalineacom/test.htm> y consultado el 27-1-2000).

²⁴³ Cabe decir que tanto en el caso de que no guste o al contrario, la pregunta es "¿cómo lo mejorarías?"; lo que refuerza la idea de utilidad del formulario.

sino que también busca explicaciones sobre la facilidad de poder comunicarse con los autores del web y sobre la claridad y familiaridad del lenguaje empleado.

- Navegación. Se pregunta sobre si la navegación por el web es “consistente” e “intuitiva”, y sobre la facilidad de encontrar la información necesitada. Por otro lado, los usuarios pueden informar de enlaces rotos.
- Diseño. En este punto se manejan diversos conceptos interesantes; ya que el visitante debe responder si el web es “consistente” y “reconocible”, además de la longitud de la información presentada.
- General. En esta sección se pregunta sobre la home page configurada en el navegador -quizás con la intención de convertirse LineaNet en esa *home page*, o para saber la “lealtad” de los usuarios que están respondiendo la encuesta-, sobre qué páginas han gustado -esto puede confundirse con el primer bloque de preguntas-, y sobre si el web ha logrado cumplir los objetivos del visitante -para ello, puede completar su opinión expresando qué otros temas le gustaría encontrar y con la consabida pregunta final de “comentarios-sugerencias”-.
- Finalmente, al usuario se le da la oportunidad de enviar su correo electrónico para aparecer en el web como colaborador y se le da otra vez las gracias.

En conclusión, el formulario es más lento de cumplir que los dos estudiados anteriormente ya que la estructura de las preguntas es principalmente abierta. Esto también puede traer problemas de contabilización, aunque es evidente que por la confrontación de diversas preguntas los diseñadores pueden extraer información muy valiosa para ellos -sobre todo relacionada con el acceso, la claridad de la información presentada y el reconocimiento del diseño- Además, la impresión que da, al menos de cara al exterior, es de un cuestionario centrado en la mejora de la usabilidad del sitio web, lo que, de cara al visitante, es de su agrado e insta a responder lo que se plantea.

4.1.5. Entrevistas y discusiones con usuarios (“interviews and focus-group discussions”)

Este tipo de metodologías son herramientas de diagnóstico, pero que tienen los objetivos perfectamente estipulados, y **es uno de los más utilizados por las empresas desarrolladoras de software**. En una entrevista, el evaluador puede preguntar a los usuarios sobre su comportamiento con la interfaz e, incluso, las mejoras que pueden producirse. Y aunque el realizar este tipo de evaluación puede ser costoso y llevar cierto tiempo, **el contacto directo con los usuarios supone una fuente de información muy importante**²⁴⁴.

La metodología para llevar a cabo la evaluación suele dividirse en dos pasos: en primer lugar, se realizan entrevistas individuales que el entrevistador puede conducir por las líneas más interesantes y específicas de lo que se quiere evaluar. Tras ellas, puede realizarse una entrevista o discusión en grupo para estudiar mejor la interfaz en su conjunto.

Es importante seguir estos dos pasos si no se desea priorizar uno de estos dos objetivos: dar sugerencias acerca del sistema y medir cómo se usa. Si no se saben llevar las entrevistas en grupo se dará más importancia al primero que no al segundo, y al contrario.

Las preguntas tipo a efectuar pueden ser las siguientes:

- “¿Por qué realiza usted esta acción?”
- “¿Cómo realiza usted esta acción?”
- “¿Por qué no realiza usted esta acción de esta manera²⁴⁵?”
- “¿Cuáles son las condiciones previas a realizar esta acción?”
- “¿Cuáles son los resultados de efectuar esta acción?”
- “¿Qué errores más frecuentes tiene el sistema?”

²⁴⁴ Para evitar, tal y como se expresaba en la metodología de encuestas, los problemas expresados por Nielsen en: Nielsen, Jakob; “Voodoo Usability”. *Alertbox*. 1999; december 12 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991212.html> y consultado el 15-2-1999).

²⁴⁵ Deberían mencionarse algunas alternativas.

Además, **las entrevistas pueden ser estructuradas o flexibles**. Las primeras son aquellas que reúnen un conjunto de preguntas realizadas previamente y que luego debe responder el usuario, prácticamente a modo de encuesta -siendo de gran facilidad a la hora de conducirlas-. Las segundas, por contra, suelen ser más ricas aunque de análisis más complejo, pues, aunque el entrevistador tenga claro lo que desea saber, tiene la oportunidad de aprovechar las respuestas del usuario para conocer aspectos de la interfaz que podrían no haber sido considerados. Evidentemente, el entrevistador debe ser libre y capaz de combinar ambos tipos de entrevista, conduciéndola hacia una recolección interesante de datos y opiniones; recolección que puede darse de manera más rápida que en otros métodos de evaluación.

Para ello, **el punto clave de esta metodología es la consecución de un ambiente de entrevista distendido**. Si no es así, el usuario puede ser reacio a expresar abiertamente sus ideas sobre un sistema si sólo se le pregunta sobre las dificultades que tiene a la hora de funcionar con la interfaz -según Preece²⁴⁶, mucha gente pensará que esas dificultades son culpa suya y no del sistema- o si tiene la impresión de que sus confidencias no son relevantes. Es necesario crear una atmósfera agradable de conversación; incluso, puede pretenderse que los usuarios formen un grupo de usuarios que mantenga una comunicación continua y fiable con los desarrolladores con el objetivo de adecuar el producto.

Las ventajas de esta metodología de evaluación radican en que es un tipo de control muy útil para identificar posibles áreas que necesitan un análisis más pormenorizado y en que permiten determinar errores del sistema que ocurren rara vez, ya que se obtienen fácilmente numerosas opiniones distintas²⁴⁷.

Un ejemplo de esta metodología de trabajo es la llevada a cabo por Hill, Carver, Lasgaard, Dolin, Smith, Frew y Rae²⁴⁸ dentro del proceso de evaluación de la *Alexandria Digital Library*. Este proyecto está centrado en ofrecer servicios e

²⁴⁶ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 629.

²⁴⁷ Maguire, M.; "Interviews" (disponible en http://www.lboro.ac.uk/eusc/index_g_methods.html y consultado el 14-3-2000).

²⁴⁸ Hill, Linda L. et al.; "Alexandria Digital Library: user evaluation studies and system design". *Journal of the American Society for Information Science*. 2000; 51 (3); pp. 246-259.

información geográfica -mapas, imágenes, conjuntos de datos o textos²⁴⁹ - dentro de los seis proyectos de bibliotecas digitales promovidos por NSF, DARPA y NASA.

En primer lugar, debe comentarse que las entrevistas con grupos de usuarios son sólo una de las metodologías empleadas para evaluar el producto y que aunque los resultados del proyecto ya son operativos, los productos desarrollados se encuentran, según los autores del artículo, en permanente realimentación de cara a su mejora. Así, se comenta como diversos grupos de usuarios evalúan el proyecto en sí y, más en concreto, la interfaz de búsqueda de información.

Caso práctico: Evaluación de una interfaz diseñada
dentro del proyecto *Alexandra Digital Library* (según Hill et al.)

Los grupos de usuarios elegidos para realizar este proceso evaluador fueron geógrafos, documentalistas y educadores. Estos grupos se formaron en 1996 y los usuarios fueron exhortados a elegir entre diversos productos, o escenarios, operativos.

Las entrevistas han sido realizadas directamente en grupos y que no han sido excesivamente dirigidas por los evaluadores. En este sentido, es positivo el hecho de que los usuarios pudieran expresarse en los términos cómodos para ellos y de una forma más abierta.

Los resultados obtenidos se diferencian claramente en relación a tres tipos de usuarios: los geógrafos trabajan con conjuntos ingentes de datos y esperan de la interfaz que les proporcione el acceso adecuado a la información solicitada. Además, comentan que la interfaz debe integrarse inequívocamente con el entorno en el que se trabaja y que, por otro lado, debería proporcionar acceso a bases de datos fuera del producto tipo *GeoRef*.

Los documentalistas integrantes del grupo trabajan en todo tipo de centros: centros de documentación especializada, bibliotecas universitarias, bibliotecas públicas y museos. Este tipo de usuarios remarca el uso de la interfaz de cara a proporcionar ellos

²⁴⁹ Para más información sobre el proyecto se puede acudir a <http://www.alexandria.ucsb.edu>.

la información solicitada a sus usuarios; así, se centran mucho más en aspectos como la búsqueda y recopilación de datos que en los datos mismos.

Finalmente, los educadores, a nivel no universitario, constatan que el producto sólo les será útil si son capaces de trabajar con el mismo en su entorno de trabajo: la clase. En este sentido, remarcan la necesidad de que la interfaz debe ser más usable, de cara a hacer más fácil su trabajo.

Los resultados obtenidos son variados y van desde aspectos negativos -como las limitaciones en los procesos de búsqueda²⁵⁰ y ciertos problemas de manipulación de la información presentada- hasta más positivos, como el que no existan problemas de consistencia, especialmente a nivel terminológico.

Como curiosidad debe decirse que son los geógrafos el grupo de usuarios más satisfechos con la interfaz, mientras que los educadores y los documentalistas constatan muchas más dificultades de manejo.

4.2. Métodos de evaluación durante la vida activa del producto (“summative evaluation”)

Una interfaz bien diseñada y evaluada es un buen producto, pero el éxito requiere de constante atención por parte de los desarrolladores y demás equipo involucrado en su diseño, realización y mantenimiento. Una actitud del tipo “lanzarlo y dejarlo estar” puede hacer que el sistema se vuelva obsoleto con gran rapidez²⁵¹. Todos los integrantes del soporte a la comunidad de usuarios pueden contribuir a una mejora constante del producto y aumentar en consecuencia el nivel de servicio. En este sentido, aunque es prácticamente imposible contentar a todos los

²⁵⁰ Por ejemplo, las variables “escala” y “resolución” no fueron tenidas en cuenta de cara a ser “buscables”. Este error puede dar a entender que no se realizó un proceso previo de comunicación con los usuarios de cara a conocer sus necesidades, aunque también es cierto que se comenta que el proyecto lleva cierto tiempo de desarrollo, y se dice que se han evaluado diversos prototipos.

²⁵¹ Rosenfeld, Louis y Morville, Peter; *Information Architecture for the world wide web: designing large-scale web sites*. Sebastopol, California: O’Reilly, 1998; pp. 1-9.

usuarios al mismo tiempo y del mismo modo, los esfuerzos serán bien recibidos por la comunidad: la perfección es imposible, pero no así la mejora continua.

Además, la comercialización o difusión de la interfaz es beneficiosa en el soporte al usuario: el problema aparecido a uno de ellos, puede ser solucionado antes de que le aparezca a otro, mejorando, de esta manera, el mantenimiento; mantenimiento que debe acompañarse en nuevas mejoras en el diseño: **el ciclo diseño-evaluación-diseño no acaba en la implantación del sistema en su lugar de funcionamiento.**

Para ello, deben utilizarse metodologías de evaluación que sigan diagnosticando el sistema, aún sin tener claro qué problemas van a encontrarse. Además, **estas metodologías de evaluación pueden servir tanto como formas de soporte al usuario como formas de evaluación del sistema.** Es decir, el usuario puede obtener las respuestas que necesita, pero sus preguntas pueden servir a los desarrolladores del producto de cara a mejoras del mismo. Los productos pueden medirse con una correcta comunicación con los usuarios, aceptando sus sugerencias y mostrando resultados.

Todo esto hace patente la necesidad de establecer una relación cordial y sincera con la comunidad destino del producto, por lo que los vehículos de comunicación fundamentales deben ser facilitados.

De todas formas, no es fácil medir la eficiencia de esta comunicación ni medir, por ende, la usabilidad de la interfaz. **El equipo evaluador debe encontrar la forma de hacer cuantificable las opiniones de los usuarios,** quizás mediante encuestas o entrevistas, en el momento en que un usuario notifica un problema, cuando se le ofrecen boletines de información o durante el seguimiento de su actuación.

En concreto, los sistemas de evaluación más habituales durante la vida comercial de una interfaz son:

- Seguimiento de la actuación del usuario.
- Seguimiento y/o ayuda telefónica u *online*.
- Comunicación de problemas.
- Grupos de noticias.

- Informaciones al usuario -en forma de boletines o FAQs- y encuentros.

4.2.1. Seguimiento de la actuación del usuario (“continuous user-performance data logging”)

Toda interfaz debe disfrutar de una recolección de datos adecuada. El comportamiento del usuario –la velocidad de procedimiento, la tasa de errores o el feedback con el sistema- debe ser recogido por el producto bajo la interfaz para que luego pueda ser interpretado por el desarrollador del mismo para mejorar el sistema. Es decir, **la propia interfaz recopila los datos sobre su uso.**

Los datos recogidos pueden servir para mejorar o adecuar los sistemas de ayuda, nuevas funcionalidades o atajos. **Sin estos datos los encargados de ofrecer el mantenimiento del sistema tienen muy difícil el saber dónde el sistema puede ser mejorado o en qué procedimientos tiene el usuario más problemas.**

Si estos datos se recogen en cada procedimiento los cambios a realizar en la interfaz son de más fácil localización y priorización, pues la tasa de uso incorrecto o error queda reflejada. De igual forma, aquellos aspectos muy poco reflejados también pueden dar ideas sobre el comportamiento del usuario.

El mayor beneficio que puede dar esta forma de evaluar es el conocimiento de la actuación real y diaria del usuario, yendo directamente a solucionar aquellas dificultades más habituales y aumentando así la tasa de usuarios satisfechos.

En cualquier caso, este seguimiento debe ser respetuoso con la privacidad del usuario. Elementos como los nombres propios o los números de identificación no deben ser recogidos. Además, los usuarios deben ser advertidos de que su actuación está siendo monitorizada y para qué va a servir esta monitorización. Por lo tanto, también puede contarse con la colaboración del usuario mediante la puesta en su conocimiento de los resultados, para que puedan comentarlos.

4.2.2. Seguimiento y/o ayuda telefónica u *online* (“online or telephone consultants”)

Este tipo de evaluación puede proporcionar una atención personalizada al usuario final. Es decir, puede servir en ambos sentidos: el desarrollador puede tener una idea de los aspectos a mejorar y el usuario puede sentirse “más arropado” por la compañía tras el producto.

Muchas compañías ofrecen este servicio por vía telefónica y *chat* para facilitar la comunicación inmediata con el usuario, y **es la metodología más integrada en la asistencia o mantenimiento al usuario.**

Las dificultades para llevar esta metodología a la práctica radican en disponer de personal con la perspectiva necesaria, ya que no sólo deben responder vía telefónica o vía *chat* a las consultas de los usuarios, sino que deben tener en cuenta que su trabajo también es básico de cara a la evaluación del sistema.

Esto es así porque el personal encargado del mantenimiento puede tener la impresión que en esta fase del producto, al estar este a disposición del usuario final, ya no puede ser mejorable, sólo sostenible. Y esto es un error.

Asimismo, la información obtenida puede hacerse llegar a los diseñadores y desarrolladores en forma de listado detallado de los problemas más comunes, para que estos pasen a estudiarlos más concretamente.

Un ejemplo práctico de esta metodología es el trabajo llevado a cabo por la empresa ADD Servicios Informáticos S.A. -<http://www.add.es>-. La empresa se dedica a dotar a sus clientes de “sistemas integrados de información” conjuntando servidores web, *firewalls* y herramientas de indización y búsqueda.

Caso práctico: Sistema de ayuda telefónica (ADD Servicios Informáticos S.A.)

Actualmente, el seguimiento o ayuda telefónica es un servicio que no se ofrece de forma gratuita cuando se compra un determinado producto. Los clientes pueden elegir si quieren tener la posibilidad de un sistema de ayuda personalizado y cómo tenerlo. Así, son divididos en categorías en función de lo que han pagado: ser un cliente *premium* da prioridad en la atención de llamadas durante 8 horas diarias y un cliente *standard* sólo será atendido dos horas diarias sin tener ningún tipo de prioridad en la respuesta.

El servicio es ofrecido por el “Departamento de Soporte” de la empresa. Lo integran informáticos especializados en los diferentes productos que se comercializan. Cuando llama un cliente, su petición es priorizada por la Secretaría del departamento en función del tipo de servicio contratado. El verdadero problema es que un cliente que haya contratado un producto “integral” deberá realizar tantas llamadas como productos diferentes tenga: la división del servicio no se realiza por clientes, sino por productos.

Además, existe otro problema grave aunque lógico: se le puede prestar ayuda al usuario que llama, pero no se puede adaptar el producto a sus necesidades concretas. ADD, como distribuidor, no tiene capacidad de modificar los productos que vende. Tan sólo puede personalizarlos relativamente mediante los *kits* de desarrollo ofrecidos por la empresa creadora del producto.

Este hecho es insatisfactorio para los usuarios, que quieren algo más. Las más de 15 llamadas diarias que se reciben por media y por producto no sólo se refieren a problemas de funcionamiento, sino a la posibilidad de que el sistema tenga más potencialidades inicialmente no previstas.

Eso sí, siempre queda la posibilidad del contacto con la empresa desarrolladora. El inconveniente es que éste se realiza a través del Departamento Comercial de ADD, no a través de sus técnicos o de la gente que está de cara al usuario.

4.2.3. Comunicación de problemas (“online suggestion box or trouble reporting”)

El correo electrónico o cualquier otro sistema de comunicación²⁵² puede ser empleado por los usuarios para mandar mensajes a los desarrolladores de la interfaz, expresando sus opiniones, problemas y sugerencias.

En este sentido, si el usuario lo desea -comunicando su dirección de correo electrónico-, le puede ser enviado un mensaje de ayuda-respuesta a sus comentarios.

En consecuencia, **este tipo de evaluación es muy parecida a la metodología anterior, pero no aporta una comunicación tan inmediata.**

4.2.4. Grupos de noticias (“online bulletin board or newsgroup”)

Algunos usuarios pueden tener dudas sobre el funcionamiento de un determinado aspecto de la interfaz o quizás pueden querer localizar a alguien que tenga experiencia en el uso del producto. En este sentido, si no tienen a nadie concreto en mente, el correo electrónico puede no serles de utilidad. Así, **algunos sistemas ofrecen grupos de noticias para recibir y responder preguntas de los usuarios**. Este sistema ofrece, usualmente, una lista de encabezamientos que pueden ayudar al usuario en la búsqueda a la solución de sus problemas. Además, el gestor del grupo de noticias puede concretar que solución es la más consultada o adecuar el rigor de la solución ofrecida y, de paso, saber las demandas de los usuarios y, evidentemente, su evaluación de la interfaz.

4.2.5. Informaciones al usuario -en forma de boletines o FAQs- y encuentros (“user newsletters and conferences”)

Cuando se da la situación de que los usuarios de una misma interfaz están geográficamente muy distanciados **es positivo que los desarrolladores de un producto creen una sensación de comunidad**. En este sentido, los boletines donde se ofrecen noticias acerca de las nuevas potencialidades de la interfaz, sugerencias para un mejor funcionamiento, demandas de ayuda o informes de implantación del producto

²⁵² Incluso mediante los cuestionarios *online* del tipo “escribe lo que quieras”.

pueden aumentar la satisfacción del usuario y la sensación de pertenencia a esta comunidad.

En otro sentido, también **es positivo favorecer los encuentros personales vía reuniones de trabajo** para que los usuarios puedan intercambiar impresiones acerca del producto y promover mejoras.

Por todo ello, **si la compañía desarrolladora de la interfaz está alerta, el *feedback* surgido de estas vías de comunicación puede aportar datos valiosos para su evaluación.** Además, hay que tener en cuenta que muchos usuarios pueden tener una mejor actitud *versus* el producto si observan que el desarrollador desea esta comunicación y está interesado en mejorar el sistema.

Así, es necesario mantener una comunicación sincera con el usuario; comunicándole cuándo se podrán atajar los diversos problemas encontrados o, si es el caso, la imposibilidad de hacerles frente²⁵³ direccionándoles incluso a algún sistema que sí pueda ofrecerles lo que desean en un momento determinado. **Esta franqueza reforzará la lealtad de los usuarios frente al sistema**, lo que siempre es deseable.

Un ejemplo de este tipo de herramientas es el boletín trimestral *Nexo*²⁵⁴ editado por la empresa española DOC6 -<http://www.doc6.es>-. El boletín es distribuido de forma regular y gratuita a los clientes de la firma y, además, está disponible en Internet.

Caso práctico: Boletín *Nexo* (editado por DOC6)

DOC6 es una empresa barcelonesa que está jugando un importante papel profesional desde hace años. El hecho de ser uno de los distribuidores de bases de datos en CD-ROM más importantes del país -entre algunos de sus productos se encuentran las bases de datos de Ovid, Dialog, OCLC y Silverplatter- junto con su oferta de formación y de *software* para bibliotecas y centros de información le han hecho ser un referente de empresa privada del sector.

²⁵³ Nielsen, Jakob; "Saying No: How to Handle Missing Features". *Alerbox*. 2000; January 23 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20000123.html> y consultado el 25-1-2000).

Su boletín de información, *Nexo*, está dedicado principalmente al anuncio de novedades y a presentar los cursos ofrecidos. De todas formas, también tiene la intención de crear comunidad.

Esto lo consigue de tres formas: la primera consiste en citar al grupo de usuarios de un determinado producto en reuniones informativas donde se discutirán problemas y se propondrán mejoras al distribuidor -en este caso, DOC6- para que éste les sirva como representante con la empresa desarrolladora. La segunda es el anuncio de novedades de un determinado producto, detallando si las mejoras pedidas por la comunidad de usuarios han sido atendidas. La tercera, y no menos importante, es el ofrecimiento de una sección de “enlaces web”, dividida en áreas de conocimiento de interés.

Todo ello hace que los usuarios de los productos distribuidos por la empresa tengan una sensación de comunidad, aunque el problema principal radica precisamente en eso: DOC6 no es una firma dedicada al desarrollo de *software*, sólo lo distribuye. Por eso, si bien su papel como portavoz del grupo de usuarios es importante sólo es un eslabón más. Lo ideal sería que los usuarios tuviesen la oportunidad de departir directamente con la compañía creadora del producto.

4.3. Evaluando la evaluación

El proceso de evaluación debe integrarse dentro del proceso de diseño, desarrollo y mantenimiento de la interfaz. Su integración ha de ser tal que “evaluación”, como concepto diferenciado, no exista.

La meta de las fases de diseño y desarrollo no debe ser “ayudarse” de la evaluación para diseñar y desarrollar interfaces adecuadas a la comunidad de usuarios, sino incorporar las metodologías aquí expuestas a su *modus operandi*.

²⁵⁴ *Nexo: información, documentación, automatización* [Barcelona]; 1993-

Así, en mi opinión, hay que pretender que el ciclo de vida del sistema en forma de estrella -ideado por según Hix y Hartson²⁵⁵- pase a ser el siguiente:

Gráfico 10: Integración del proceso de evaluación en la vida de la interfaz



De igual modo que la evaluación no es un proceso puro y diferenciado, debe decirse que **no existen metodologías puras de evaluación**. En el campo teórico sí es posible delimitar cada proceso de control, pero no en la praxis: los autores utilizan una mezcla de varias formas de evaluar en casi todas las ocasiones²⁵⁶. A pesar de este fenómeno, el presente estudio ha intentado delimitar los casos prácticos para hacerlos más inteligibles.

Dentro de las diferentes metodologías aquí propuestas debe remarcarse que, evidentemente, no todas tienen los mismos objetivos, ni siquiera a grandes rasgos²⁵⁷, y

²⁵⁵ Hix, D. y Hartson, H. R.; *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*. New York: John Wiley & Sons; 1993. Citado por Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; p. 596.

²⁵⁶ Incluso aunque no lo deseen, ya que no sólo deben utilizar más de una metodología, sino que su propia presencia altera la metodología utilizada en origen. Paradójico y paradigmático resulta al efecto el artículo de Paul Solomon -Solomon, Paul; "Children's information retrieval behaviour: a case analysis of an OPAC". *Journal of the American Society for Information Science*. 1993; 44 (5); pp. 245-264- donde comenta, por ejemplo, que había preparado un estudio en dos etapas -la primera un *test* de campo, anotando, entre otros elementos, las peticiones de ayuda y demás; y la segunda, una encuesta realizada aparte para rebajar el posible impacto de su presencia durante el *test*- que no pudo separar ya que los usuarios se sentían intimidados por la encuesta, que aparentemente no fue realizada dentro de un entorno adecuado, y no por su propio papel activo durante el *test* de usabilidad. Al final, el autor decidió unir los dos procesos, extrayendo datos conjuntamente.

²⁵⁷ Por eso comparar sistemas de evaluación es tan aventurado.

que todas son distintas y complementarias²⁵⁸: si la usabilidad la define el usuario, una metodología que no la considere agente activo en su proceso no debe ser la más adecuada. En este sentido, las diversas metodologías que intentan simular el comportamiento del usuario sin que este tome parte -por ejemplo: la simulación de usuario “simple” y, por ende, casi todos los tipos de revisión de expertos- son más válidas para evaluar aspectos más relacionados con la efectividad o eficiencia del sistema que con su usabilidad.

Particularmente, **no creo útil comparar metodologías individualmente**, pero sí en grupo. Es decir, teniendo en cuenta que se van a llevar a la práctica más de una metodología de evaluación en todo proyecto, deberían compararse diversos procesos de evaluación que contemplasen diversas metodologías.

Eso sí, como una de las metas de todo proceso de evaluación es detectar los errores cuanto antes²⁵⁹ -ya que así serán de más fácil corrección- **debe diseñarse un plan de evaluación que trate las diferentes metodologías desde un punto de vista cooperativo, no competitivo.**

En este sentido, deberían compararse los problemas detectados en función de los objetivos del *test* -o *tests*- realizados, la severidad del problema, la generación o no de soluciones, el tiempo de realización, la relación coste-beneficio, o el papel activo de los usuarios o expertos. Con todo ello, Karat²⁶⁰ realiza una tabla con las siguientes premisas para el diseño de metodologías de evaluación:

²⁵⁸ El tipo de errores detectados no es el mismo en las diferentes metodologías, tal y como se manifiesta en Landauer, Thomas K.; *Op. Cit.*; pp. 310-313.

²⁵⁹ Bradford, Janice S.; *Op. Cit.*; pp. 235-253.

²⁶⁰ Karat, Clare-Marie; “A comparison of user interface evaluation methods”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 203-233.

Tabla 8: Premisas de elección de metodologías de evaluación de interfaces gráficas de usuario (según Karat)

Aspecto	Recomendación
Evaluación individual o por equipos	Si se necesita una evaluación completa, es mejor la evaluación por equipos.
Experiencia del equipo evaluador	Los evaluadores deben tener experiencia y, si se quiere realizar un diseño centrado en el usuario, debe combinarse su papel con el de los diseñadores y los usuarios en todo el proceso de evaluación.
Concreción de la evaluación	Si se pretende evaluar un aspecto concreto de la interfaz, es mejor que la evaluación sea dirigida y con unos objetivos y procedimientos marcados de antemano. Por el contrario, si se pretende evaluar la interfaz en sí misma, es mejor dejar libres a los evaluadores.
Utilidad de las recomendaciones previas	Si los evaluadores tienen experiencia, la utilidad de estas recomendaciones es relativa, ya que se aplican sobremanera los juicios de valor. Por el contrario, si se necesita un consenso determinado en los controles de usabilidad es mejor atenerse exactamente a lo que digan las recomendaciones.
Recopilación y análisis de datos	Es mejor disponer de unos datos clasificados (por ejemplo, por el uso de escalas de severidad de los problemas encontrados) en unos formularios estandarizados de cara a su recuento. Además, los más indicados para recoger los datos son los desarrolladores; ya que son los que trabajarán con ellos.
Generación de recomendaciones	Siempre es mejor generar soluciones en vez de redactar un mero listado de problemas.
Papel de la discusión en el proceso evaluador	Es mejor generar discusiones para tener una mayor riqueza de opiniones.

Por lo tanto, seleccionar los métodos y planes apropiados de un proceso de evaluación no es una tarea fácil ni trivial, ya que requiere la conjunción de variables muy diversas -desde aspectos como la etapa de diseño del producto, los objetivos de la evaluación y la información que se necesita, hasta elementos como los recursos disponibles de tiempo, especialistas o equipamientos-.

Una óptica de trabajo sería ir utilizando las metodologías de evaluación con un papel más activo del usuario a medida que el proyecto avanzase. Así, en etapas primeras del diseño, metodologías como la simulación de usuario pueden dar ideas para acercar el producto a las necesidades finales de los usuarios. Otras metodologías tipo *tests* de usabilidad, evaluaciones heurísticas, revisiones por recomendaciones previas o inspecciones de la consistencia son más útiles cuando se manejan prototipos de la interfaz.

De todas formas, ésta no es la única visión válida. Preece²⁶¹, por ejemplo, ofrece otras:

Tabla 9: Metodologías de evaluación según la implicación del usuario en la evaluación (según Preece et al.)

Metodología	Participación activa del usuario	Control del usuario sobre las tareas a realizar	Control del usuario sobre la propia evaluación
<i>Tests</i> de usabilidad	Sí	Algo	No
Encuestas	Sí	No aplicable	No
<i>Tests</i> de laboratorio	Sí	No	No
Evaluación interpretativa	Sí	Mucho	Mucho
Evaluación predictiva	No	No aplicable	No

Tabla 10: Metodologías de evaluación según el tipo de datos a recopilar (según Preece et al.)

Metodología	Datos cuantitativos	Datos cualitativos
<i>Tests</i> de usabilidad	Sí	Sí
Encuestas	Sí	Sí
<i>Tests</i> de laboratorio	Sí	Sí
Evaluación interpretativa	No	Sí
Evaluación predictiva	Sí	No

²⁶¹ Preece, Jenny et al.; *Op. Cit.*; pp. 693- 694.

En función de todo ello, la misma autora²⁶² realiza las siguientes tablas para remarcar las diferencias entre diversos tipos de evaluación, y sus ventajas e inconvenientes:

Tabla 11: Diferencias entre diversas metodologías de evaluación
 (según Preece et al.)

	Objetivos	Estado de la interfaz	Implicación del usuario	Tipo de datos a recopilar	Consideraciones prácticas
<i>Tests</i> de usabilidad	“Entender” el mundo real, comparando los diseños y adaptándolos según unos objetivos.	Cualquier nivel de desarrollo.	Sí, tiene control sobre algunas tareas a realizar.	Cualitativos y cuantitativos.	Aunque no es imprescindible, se necesita algún equipo de monitorización.
Encuestas	Varios.	Cualquier nivel de desarrollo.	Sí, pero sin ningún tipo de control.	Cualitativos y cuantitativos.	No.
<i>Tests</i> de laboratorio	Comparación con estándares y entre diseños.	Lo ideal sería disponer de un prototipo para las pruebas.	Sí, pero sin ningún tipo de control.	Cualitativos y cuantitativos.	Deben darse las condiciones adecuadas.
Evaluación interpretativa	Entender el uso habitual.	Lo ideal sería disponer de un prototipo para las pruebas.	Sí, con un gran control.	Cualitativos.	Aunque no es imprescindible, se necesita algún equipo de monitorización.
Evaluación predictiva	Comparación con estándares y entre diseños.	Etapas primigenias del producto (poco o ningún desarrollo).	No.	Cuantitativos.	No.

²⁶² Preece, Jenny et al.; *Ibid.*; pp. 696.

Tabla 12: Ventajas e inconvenientes de diversas metodologías de evaluación
 (según Preece et al.)

Metodología	Ventajas	Inconvenientes
<i>Tests</i> de usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliamente aplicable, - Remarca muy rápidamente los problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede afectar al comportamiento de los usuarios. - Necesita de muchos recursos.
Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Se necesitan pocos recursos. - Proporciona impresiones útiles para la adecuación del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede darse un bajo nivel de respuesta. - La experiencia del usuario es un factor determinante.
<i>Tests</i> de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona medidas para guiar el diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere de muchos recursos. - Puede ser, si no se tiene experiencia, una metodología “artificial”.
Evaluación interpretativa	<ul style="list-style-type: none"> - Revela qué problemas “reales” tiene la interfaz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere de experiencia a la hora de conducir y medir la evaluación.
Evaluación predictiva	<ul style="list-style-type: none"> - Puede no requerir ningún tipo de desarrollo del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede ser muy reducida.

Kirakowski²⁶³, por su lado, simplifica las tablas de Preece en la siguiente:

Tabla 13: Factores para la elección de una metodología de evaluación
 (según Kirakowski)

Metodología	Estado de la interfaz	Implicación de los usuarios	Información obtenida
Evaluación heurística o evaluación por recomendaciones previas	En especificaciones	Ninguna	Cuantitativa
Revisiones de expertos	En especificaciones o un prototipo	Experto evaluador	Cualitativa
Observacional	Simulación, prototipo o Versión de pruebas	Usuarios reales	Cualitativa y cuantitativa
Encuestas	Simulación, prototipo o Versión de pruebas	Usuarios reales	Cualitativa y cuantitativa
Tests de laboratorio	Versión pre-comercial	Usuarios reales	Cualitativa y cuantitativa

Baecker, por su parte, clasifica las metodologías según el momento en que éstas han de efectuarse²⁶⁴:

a) Fase de recopilación de información²⁶⁵:

- Entrevistas y encuestas, y
- Investigación del contexto.

b) Fase de diseño conceptual:

- Entrevistas,
- Evaluación heurística,
- Tests de usabilidad, y
- Tests de laboratorio.

c) Fase de diseño y desarrollo de la interfaz:

- Evaluación heurística,
- Tests de usabilidad, y

²⁶³ Kirakowski, J.; "Evaluating usability of the Human-Computer Interface". En: Pflieger, S.; Gonçalves, J. y Varghese, K. (eds.); *Advances in Human-Computer Interaction: Human Comfort and Security*. Berlin: Springer, 1995; pp. 21-32.

²⁶⁴ Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Op. Cit.*; pp. 88.

²⁶⁵ Particularmente, creo que es una fase de investigación de mercado y que no puede ser considerada "evaluación" ya que no hay nada que evaluar: evaluar implica tener unos objetivos marcados.

- Simulaciones de usuario.
- d) Fase de implantación del prototipo:
 - Evaluación heurística, y
 - *Tests* de usabilidad.
- e) Fase de comercialización del producto:
 - *Tests* de usabilidad.
- f) Fase de mejora y revisión del producto:
 - *Tests* de campo, y
 - Entrevistas y encuestas.

Por todo lo visto, es patente que **no hay una única línea de actuación válida**: es el equipo creador de la interfaz quien debe decidir qué metodología utilizar, y cómo y cuándo utilizarla. De todas formas, **parece que las líneas de futuro se encaminan hacia la consecución de mejores procesos de evaluación formativa**²⁶⁶, por lo que debe mejorarse la comunicación entre los usuarios, los diseñadores, los desarrolladores y los evaluadores: **debe conseguirse que las evaluaciones tengan por objetivo medir el producto de cara a su uso real, adecuando los criterios cuando sea necesario**²⁶⁷.

²⁶⁶ Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 20-23.

²⁶⁷ Casos paradigmáticos en este sentido son algunos de los presentados en estudio en los que una interfaz presentaba peores “cifras objetivas”, pero era un producto más aceptado por la comunidad de usuarios.

5. Conclusiones

Para finalizar, se apuntan en este último capítulo las conclusiones a las que ha llegado la presente investigación, amén de mencionar las líneas de investigación abiertas indicadas por los principales expertos.

1. **La usabilidad no es un dato cuantitativo. Su veredicto se basa, principalmente, en la opinión del usuario.** No hay usabilidad o falta de usabilidad sin juicio del usuario.

En consecuencia, el medir y tabular bien este juicio es complicado y vital²⁶⁸, ya que es complejo transformar estas opiniones subjetivas a datos cuantitativos²⁶⁹.

Por ello, la meta de los procesos de evaluación es ir mejorando paulatinamente la interfaz de cara a ir obteniendo veredictos más favorables por parte del usuario. Cada evaluación debe elaborar una lista de problemas y recomendaciones para solucionarlos. Lista que, a medida que el proceso va teniendo lugar, va reduciéndose en tamaño e importancia.

Así, **es importante definir bien los problemas encontrados.** En este sentido, Jeffries²⁷⁰ recomienda seguir los siguientes pasos:

- Describir por separado el problema y su posible solución.
- Proporcionar la justificación del problema y de su solución.
- Incluir una valoración, tabulada, de la severidad del problema.
- Considerar explícitamente las posibles soluciones.
- Evaluar cuidadosamente cualquier solución que implique añadir nuevas funcionalidades a la interfaz.
- Intentar evaluar sin prejuicios.
- Intentar observar el problema desde diversos puntos de vista.

²⁶⁸ Adler, Paul S. y Winograd, Terry; "The Usability Challenge". En: Adler, Paul S. y Winograd, Terry (eds.); *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford: Oxford University Press, 1992; pp. 3-14.

²⁶⁹ Nielsen, Jakob; "Iterative User-Interface Design". *IEEE Computer*. 1993; 26 (11); pp. 32-41.

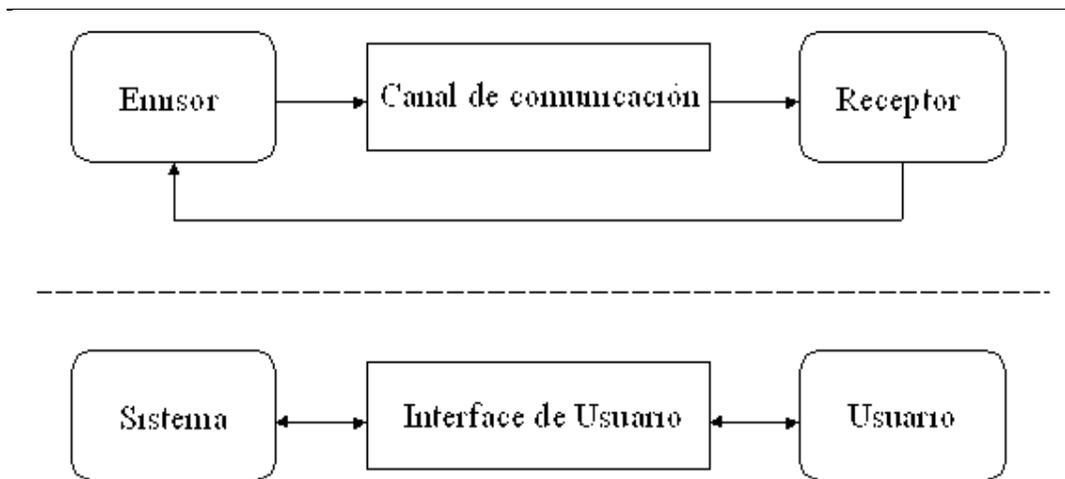
²⁷⁰ Jeffries, Robin; "Usability problem reports: helping evaluators communicate effectively with developers". En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 273-294.

- Examinar las posibles soluciones a cada problema como un todo, reemplazando soluciones y recomendaciones locales, en la medida de lo posible, por soluciones globales.

2. **Evaluar la usabilidad de una interfaz gráfica de usuario es evaluar el proceso comunicativo bidireccional e interactivo que se establece entre usuario y sistema.** Extrapolando las ideas de Ingwersen²⁷¹, cabe la posibilidad de considerar la usabilidad como un ingrediente del proceso de comunicación.

Por ejemplo, en el esquema del proceso de comunicación de Edwards²⁷², el papel de la interfaz gráfica de usuario es el de canal de comunicaciones entre usuario y sistema.

Gráfico 11: Modelo de comunicación (según Edwards)



Llevando más allá la idea y partiendo de una de las concepciones de interfaz que menciona Laurel²⁷³, el diagrama puede completarse de la siguiente manera:

²⁷¹ Ingwersen, Peter; "Cognitive perspectives of information retrieval interaction: elements of a cognitive IR theory". *Journal of Documentation*. 1996; 52 (1); pp. 27-49.

²⁷² Edwards, Alistair D. N.; "Redundancy and Adaptability". En: Edwards, Alistair D. N. y Holland, Simon (eds.); *Multimedia Interface Design in Education*. Berlin: Springer-Verlag; 1994; pp. 145-155.

²⁷³ Laurel, Brenda; *Computers as Theatre*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993; p. 14.

Gráfico 12: Modelo de comunicación



Deben tenerse presente ciertas singularidades de este proceso de comunicación:

- Tanto la interfaz como su usabilidad no son sólo canal y código de comunicación, respectivamente. Forman parte del mensaje que el sistema envía al usuario.
- Para que la comunicación se lleve a cabo, deben tenerse en cuenta conceptos como la redundancia y la adaptabilidad del mensaje. El primero debería ser servido en grado justo por el sistema y el segundo debería darse en ambas direcciones: el hombre se adaptará de buen grado a las necesidades del sistema si este se adapta a sus necesidades y satisface sus objetivos.
- El ruido en el proceso de comunicación lo provocarían los fallos de usabilidad de la interfaz, como aberraciones del código empleado por los dos agentes activos para comunicarse.

Finalmente, **para conocer si el proceso de comunicación ha sido satisfactorio hay que preguntárselo adecuadamente a los agentes de este proceso**. Al usuario se le preguntará mediante una metodología de evaluación, adecuada al momento de desarrollo del sistema, donde pueda expresar sus opiniones²⁷⁴; y al sistema se le preguntará mediante la extracción

²⁷⁴ Si los evaluadores deciden emplear una metodología en la que el usuario no tenga un papel activo, la opinión de los mismos puede iterarse a partir de las opiniones de los expertos, aunque no es lo más

automática de datos, cuya interpretación determinará si la comunicación ha sido la que se esperaba.

3. Lo ideal sería que las interfaces gráficas de usuario evolucionasen hacia lo que Mandel²⁷⁵, y Nass, Steuer y Tauber²⁷⁶ llaman **Interfaces Sociales de Usuario**.

En este tipo de interfaces, **el sistema toma ventaja de las aptitudes y lenguaje natural del usuario para convertir su proceso comunicativo en lo más parecido posible a un proceso entre personas.**

En esta línea, diversos experimentos como el llevado a cabo por el personal del “Human Computer Interaction Institute” de la Carnegie Mellon University²⁷⁷ concluyen que, por ahora, para los usuarios de un sistema es indispensable realizar una tarea con la ayuda de un personal más experto. Es decir, un sistema, por muy bueno que sea, no podrá sustituir la experiencia y comunicación humanas: puede ayudar a conseguirla, pero no sustituirla.

La superación de este problema podría pasar por la creación no ya *software*, sino lo que podría entenderse como *peopleware*²⁷⁸ e, incluso, *personalware*²⁷⁹.

Un ejemplo de esta nueva tendencia es el LCC *-Lifelike Computer Carácter-* “Peddy” del *Microsoft’s Advanced User Interface Research Group*²⁸⁰, capaz

recomendable, ya que la opinión del experto es, en ciertos momentos, sólo un sustituto de la opinión del usuario.

²⁷⁵ Mandel, Theo; *Op. Cit.*; pp. 367-372.

²⁷⁶ Nass, Clifford; Steuer, Jonathan y Tauber, Ellen; “Computer are social actors”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1994 (Boston: 24-28 de abril de 1994); pp. 72-78.

²⁷⁷ Siegel, Jane et al.; “An Empirical Study of Collaborative Wearable Computer Systems”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/js_bdy.htm y consultado el 6-1-2000)

²⁷⁸ Concepto expuesto por Larry Constantine en: Constantine, Larry L.; *Constantine on Peopleware*. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

Toda la obra ahonda en la idea de que como el *software* es creado y usado por personas, una mejor comprensión de sus modos de trabajo es la base para desarrollar un mejor *software*. Así, el concepto *peopleware* puede ser observado como el cruce de caminos de disciplinas como la gestión de sistemas informáticos, el desarrollo de *software*, la sociología, la psicología o el HCL.

²⁷⁹ Este concepto es el hermano menor del anterior. Su importancia radica en la intención de hacer el sistema lo suficientemente configurable para que cada usuario pueda adaptarlo a sus necesidades. El objetivo de la herramienta no cambia -ayudar al usuario a llevar a cabo sus tareas de la manera más eficaz y eficiente posible-, pero el usuario puede configurar su apariencia a su gusto.

Lo ideal sería que esta configuración no se realizase tan sólo a nivel estético: el sistema debería tabular los modos de trabajo del usuario autoconfigurándose para ir ofreciendo opciones no visualizables en un primer momento o encubrir otras opciones comunes pero no utilizadas habitualmente.

de mostrar diferentes tipos de ánimo e interactuar con el usuario: la comunicación hombre-máquina debe simular la comunicación hombre-hombre ayudándose de contextos tridimensionales²⁸¹.

Así, el futuro puede ir en la línea de sustituir lo especular de las metáforas por unos escenarios emergentes, creando objetos o reproduciendo actividades sin “original” en el espacio físico. La creatividad “digital” es imprescindible para crear un mundo de sueños: las metáforas pasan a ser escenarios contextualizados dentro del sistema y la interacción del usuario con este escenario es lo que crea la verdadera experiencia.

En este sentido, es obvio como el mundo del ocio informático va a la cabeza: el usuario puede conquistar mundos, ganar el campeonato mundial de Fórmula-1, dirigir al Recreativo de Huelva hacia la consecución de su primera Copa de Europa, pilotar un F-22, llevar comida a su colmena, departir con Luke Skywalker sobre la estrategia a seguir para derrocar al Emperador...

Juegos como SimCity, PC Futbol, X-WING, Starcraft o Indy500 tienen mucho que enseñar a los diseñadores de interfaces. Provocan un grado de satisfacción en el usuario que no consiguen otras herramientas.

4. Para conseguir estos sistemas perfectamente adaptables es necesario disponer de un amplio conocimiento de la comunidad de usuarios. No es sólo el diseño o el desarrollo lo que debe evaluarse, también la idea final del proyecto debe ser sometida a estudio.

Es necesario, tal y como apunta Nielsen²⁸², estudiar más atentamente el comportamiento humano -“*There is only one valid way to gather usability data: observe real users as they use your site to accomplish real tasks*”- soslayando metodologías en las que los modos de trabajo del usuario no sean

²⁸⁰ Ball, Gene et al.; “Lifelike Computer Characters: The PERSONA Project at Microsoft Research”. En: Bradshaw, Jeffrey (ed.); *Software Agents*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1996; pp. 191-222.

²⁸¹ Robertson, George; Czerwinski, Mary y van Dantzich, Maarten; “Immersion in Desktop Virtual Reality” En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1994. (Boston: 24-28 de abril de 1994; disponible en <http://research.microsoft.com/users/marycz/uist97-final.htm> y consultado el 15-2-2000).

²⁸² Nielsen, Jakob; “Web Usability: Past, Present, and Future”. *Webword*, 1999; 8 august (disponible en <http://webword.com/interviews/nielsen.html> y consultado el 29-2-2000).

directamente contemplados²⁸³, tal y como se da en las encuestas, entrevistas o discusiones: “*You must watch users. You must observe their behavior. You must understand their performance, not their preference*”. Como mucho, las metodologías que no tienen en cuenta al usuario deben ser empleadas en etapas muy iniciales del proyecto.

De este modo, no basta con disponer de un proceso de evaluación donde sólo tengan parte activa los diseñadores, desarrolladores, expertos y usuarios. Profesionales de la psicología, de la sociología, e incluso artistas²⁸⁴, pueden ayudar a enfocar las líneas de diálogo que deben mantenerse para mejorar la interfaz.

Debe apostarse por investigaciones empíricas, con usuarios reales²⁸⁵: de la observación del usuario no sólo se podrá mejorar los aspectos *software* de la interfaz, sino también los *hardware*²⁸⁶ y los sistemas de ayuda y documentación²⁸⁷.

²⁸³ De igual forma piensa Donald A. Norman: “No existe un sucedáneo de la interacción con los usuarios efectivos de un diseño propuesto”. Véase Norman, Donald A.; *La psicología de los objetos cotidianos*. 2ª ed. Madrid: Nerea, 1998; p. 193.

²⁸⁴ Johnson, Steven R. y Johnson, Steven A.; *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. [New York]: Basic Books, 1999; p. 6.

²⁸⁵ Nielsen, Jakob; “Voodoo Usability”. *Alertbox*. 1999; december 12 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991212.html> y consultado el 15-2-1999): lo único que puede automatizarse en un test es la recolección de los resultados tipo: los tiempos de respuesta, los enlaces hipertextuales rotos, o el número de veces que se realiza una acción o se toma tal atajo.

²⁸⁶ Entre otros experimentos, cabe destacar los siguientes:

En: Rosenberg, Louis y Brave, Scott; “Using Force Feedback to Enhance Human Performance in Graphical User Interfaces”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rosenberg/rl_txt.htm y consultado el 10-1-2000) se estudia el uso de la fuerza física para mejorar la interacción con el sistema.

En: Hinckley, Ken et al. “Usability analysis of 3d rotation techniques” (disponible en <http://research.microsoft.com/Users/kenh/papers/UISrotation-final.htm> y consultado el 15-2-2000) se comentan las nuevas potencialidades *hardware* con el mismo objetivo que el anterior.

²⁸⁷ User Interface Engineering; “Six Slick Tests for Docs and Help”. *Eye for design* (disponible en <http://world.std.com/~uieweb/sixslick.htm> y consultado el 15-2-2000).

6. Bibliografía

- ADD Servicios Informáticos S.A.; *Windows: GUI Guidelines 4.1*. Cerdanyola del Vallès: La empresa, 1992.
- ADD Servicios Informáticos S.A.; *Proyecto BOE: informe de situación*. Cerdanyola del Vallès: La empresa, 1996-1997.
- ADLER, Paul S. y Winograd, Terry; “The Usability Challenge”. En: Adler, Paul S. y Winograd, Terry (eds.); *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford: Oxford University Press, 1992; pp. 3-14.
- APPERLEY, Mark y Masoodian, Masood; “An Experimental Evaluation of Video Support for Shared-Work Space Interaction”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/mda_bdy.htm y consultado el 10-1-2000).
- ATYEO, Mike; Robinson, Simon y Sidhu, Charanjit; “Working with marketing”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996. (Vancouver: 13-18 de Abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/turing/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Atyeo/am_txt.htm y consultado el 6-1-2000).
- BAECKER, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishing, 1995.
- BAILEY, Robert W.; *Human Performance Engineering: a guide for system designers*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall; 1982. Citado por Rubin, Jeffrey; *Handbook of usability testing: How to plan, design and conduct effective tests*. New York: John Wiley & Sons, 1994; p. 4.
- BALDONADO, Michelle Q. Wang; “A User-Centered Interface for information exploration in a heterogeneous digital library”. *Journal of the American Society for Information Science*. 2000; 51 (3); pp. 297-310.
- BALL, Gene et al.; “Lifelike Computer Characters: The PERSONA Project at Microsoft Research”. En: Bradshaw, Jeffrey (ed.); *Software Agents*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1996; pp. 191-222.

- BANNON, Liam J.; “From Human Factors to Human Actors: The Role of Psychology and Human-Computer Interaction Studies in System Design”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishing, 1995; pp. 205-214.
- BELKIN, N. J.; “The cognitive viewpoint in information science”. *Journal of Information Science*. 1990; 16 (1): pp. 11-16.
- BEVAN, N.; Kirakowski, J. y Maissel, J.; “What is Usability?”. En: Bullinger, H. J. (ed.); *Human Aspects in Computing: Design and Use of Interactive Systems and Work with Terminals*. Amsterdam: Elsevier, 1991; pp. 651-655.
- BEVAN, N. y Curson, I.; “Methods for Measuring Usability”. En: *Proceedings of the sixth IFIP conference on human-computer interaction*, 1997 (Sydney: julio de 1997; disponible en <http://www.usability.serco.com/papers/meatut97.pdf> y consultado el 17-3-2000).
- BIAS, Randolph G.; “Walkthroughs: efficient collaborative testing”. *IEEE Software*. 1991 (September); pp. 94-95.
- BIAS, Randolph G.; “The pluralistic usability walkthrough: coordinated empathies”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons; 1994; pp. 63-76.
- BLATT, Louis A. y Knutson, James F.; “Interface Design guidance systems”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 351-384.
- BOOTH, Paul; *An introduction to Human-Computer Interaction*. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- BORGES, José A.; Morales, Israel y Rodríguez, Néstor J.; “Guidelines for Designing Usable World Wide Web Pages”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996 (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www1.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rodriguez/rn_txt.htm y consultado el 6-1-2000).
- BORGMAN, Christine L.; Walter, Virginia A. y Rosenberg, Jason; “The science library catalog project: comparison of children’s searching behaviour in hypertext and a keyword search system”. En. *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Society for Information Science*, 1991; pp. 162-169.

- BORGMAN, Christine L. et al.; “Children's searching behaviour on browsing and keyword online catalogs: the Science Library Catalog project”. *Journal of the American Society for Information Science*. 1995; 46 (9); pp. 663-684.
- BRADFORD, Janice S.; “Evaluating high-level design”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 235-253.
- BROOKS, Patricia; “Adding value to usability testing”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 255-271.
- CARROLL, M. y Thomas, J.; “Metaphor and the cognitive representation of computing systems”. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*. 1982; 12 (2); pp. 107-116.
- CARTON, Sean; “The Pulse Of Customer Feedback”. *ClickZ: the leading edge*. 1999; september 22 (disponible en <http://gt.clickz.com/cgi-bin/gt/cz/cz.html?article=747> y consultado el 7-1-2000).
- CONSTANTINE, Larry L.; *Constantine on Peopleware*. New Jersey: Prentice Hall, 1995.
- CORBETT, J. M.; “Work at the Interface: Advanced Manufacturing Technology and Job Design”. En: Adler, Paul S. y Winograd, Terry (eds.); *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford: Oxford University Press, 1992; pp. 133-163.
- DESURVIRE, Heather W.; “Faster, Cheaper!! Are usability inspection methods as effective as empirical testing?”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 173-202.
- DUCHASTEL, Phillippe C.; “Structures and Methodologies for the Evaluation of Educational Software”. *Studies in Educational Evaluation*. 1987; 13 (1); pp. 111-117.
- EASON, K. D.; “Towards the experimental study of usability”. *Behaviour and Information Technology*. 1984; 8 (2); pp. 133-143.
- EDMONDS, Leslie; Moore, Paula y Mehaffey Balcom, Kathleen; “The Effectiveness of an Online Catalog”. *School Library Journal*. 1990; 36 (10); pp. 28-32.

- EDWARDS, Alistair D. N.; “Redundancy and Adaptability”. En: Edwards, Alistair D. N. y Holland, Simon (eds.); *Multimedia Interface Design in Education*. Berlin: Springer-Verlag; 1994; pp. 145-155.
- ELZABURU S. A.; *Evaluación de las prestaciones del CD-ROM “Ficheros de Altos Cargos”*. Madrid: La empresa, 2000.
- ERICKSON, Thomas D.; “Working with Interface Metaphors”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishing; 1995; pp. 147-151.
- GASSÉE, Jean-Louis y Rheingold, Howard; “The evolution of thinking tools”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 225-227.
- GÓMEZ, Daniel; “Lord British muere en el testeo”. *PC Plus*. 1997; 11; p. 208.
- GOULD, J. y Lewis C.; “Designing for usability: key principles and what designers think”. *Communications of the ACM*. 1985; 28 (3); pp. 300-311.
- GOULD, J.; “How to design usable systems”. En: Helander, M. (ed.); *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier, 1988; pp. 757-789.
- GOULD, J.; “How to design usable systems (excerpt)”. En: Baecker, Ronald M. and et al.; *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kaufmann Publishing; 1995; pp. 93-121.
- GROSS, Neil; “ZAP! SPLAT! SMARTS?: Why video games may actually help your children learn”. *BusinessWeek*; 1996 (disponible en <http://www.businessweek.com/1996/52/b35071.htm> y consultado el 4-11-1999).
- HARRISON, Beverly L.; “Video annotation and multimedia interfaces: from theory to practice”. En: *Proceedings in Human Factors Society: thirty fifth annual meeting*, 1991 (San Francisco, septiembre de 1991; pp. 319-322).
- HILL, Linda L. et al.; “Alexandria Digital Library: user evaluation studies and system design”. *Journal of the American Society for Information Science*. 2000; 51 (3); pp. 246-259.
- HINCKLEY, Ken et al. “Usability analysis of 3d rotation techniques” (disponible en <http://research.microsoft.com/Users/kenh/papers/UISTrotation-final.htm> y consultado el 15-2-2000)

- HIX, D. y Hartson, H. R.; *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*. New York: John Wiley & Sons; 1993. Citado por Preece, Jenny et al.; *Human-Computer interaction*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1994; p. 596.
- HOLLOWAY, Julie B. Y Bailey, John H.; “Don't Use a Product's Developers for Icon Testing”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996 (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Holloway/Hj_txt.htm y consultado el 10-1-2000).
- HOPPE, Maria Therese y Gjelsvik, Ingwill M.; “Emotions - One Day They Take Over”. *The Undercover Girl* (disponible en <http://www.powertech.no/tug/tugma3.htm> y consultado el 11-11-1999).
- INGWERSEN, Peter; *Information retrieval interaction*. London: Taylor Graham, 1992.
- INGWERSEN, Peter; “Cognitive perspectives of information retrieval interaction: elements of a cognitive IR theory”. *Journal of Documentation*. 1996; 52 (1); pp. 27-49.
- INSTONE, Keith; “How to test usability”. *Web Design World*, 1999 (21 de julio; disponible en <http://usableweb.com/instone/howtotest> y consultado el 25-1-2000).
- INSTONE, Keith; “Site Usability Evaluation”. *WebReview* (disponible en <http://webreview.com/pub/97/10/10/usability/index.html> y consultado el 25-1-2000).
- *ISO/IEC 9126: Information technology -- Software product evaluation -- Quality characteristics and guidelines for their use*, 1991.
- ISO y AFNOR; *Diccionario de informática*. [Madrid]: AENOR, 1992.
- *ISO/DIS 13407: Human-centred design processes for interactive systems*, 1997.
- *ISO/DIS 9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability*, 1998.
- JEFFRIES, Robin; “Usability problem reports: helping evaluators communicate effectively with developers”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 273-294.

- JENSEN, Rolf; “The Dream Society”. *The Futurist*. 1996; 30 (3) (disponible en <http://www.cifs.dk/en/artikel.asp?id=3> y consultado el 11-11-1999).
- JENSEN, Rolf; “The Story of the Future”. *Across the board*. 1999; January (disponible en <http://www.cifs.dk/en/artikel.asp?id=35> y consultado el 13-2-2000).
- JOHNSON, Peter; “Models that shape design”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996 (Vancouver: 13-18 de Abril de 1996; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Johnson/jp_txt.htm y consultado el 6-1-2000).
- JOHNSON, Steven R. y Johnson, Steven A.; *Interface Culture: How New Technology Transforms the Way We Create and Communicate*. [New York]: Basic Books, 1999.
- KAHN, Michael J. y Prail, Amanda; “Formal usability inspections”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 141-171.
- KALIN, Sari; “Mazed and confused”. *CIO WebBusiness Magazine*. 1999; april 1 (disponible en http://www.cio.com/archive/webbusiness/040199_use.html y consultado el 25-1-2000).
- KANERVA, Amy et al.; “Web Usability Research at Microsoft Corporation” (disponible en <http://www.research.microsoft.com/ui/papers/webchapter.htm> y consultado el 15-2-2000).
- KARAT, Clare-Marie; “A comparison of user interface evaluation methods”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 203-233.
- KARAT, John y Dayton, Tom; “Practical Education for Improving Software Usability”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/jk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- KIRAKOWSKI, J.; “Evaluating usability of the Human-Computer Interface”. En: Pflieger, S.; Gonçalves, J. y Varghese, K. (eds.); *Advances in Human-Computer Interaction: Human Comfort and Security*. Berlin: Springer, 1995; pp. 21-32.

- KISSEL, George V.; “The Effect of Computer Experience on Subjective and Objective Software Usability Measures”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/gvk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- KLINE, Richard L. y Glinert, Ephraim P.; “Improving GUI Accessibility for People with Low Vision”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/rk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- KUROSU, Masaaki y Kashimura, Kaori; “Apparent Usability vs. Inherent Usability: Experimental analysis on the determinants of the apparent usability”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/mk_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- LANDAUER, Thomas K.; *The Trouble with Computers: Usefulness, Usability and Productivity*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1995.
- LAUREL, Brenda; *Computers as Theatre*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993.
- LINEANET; “Formulario de usabilidad” (disponible en <http://www.lalinea.com/test.htm> y consultado el 27-1-2000).
- MAGUIRE, M.; “An evaluation of published recommendations on the design of Man-Computer dialogues”. *International Journal of Man-Machine Studies*. 1982; 16 (3); pp. 237-261.
- MAGUIRE, M.; “Interviews” (disponible en http://www.lboro.ac.uk/eusc/index_g_methods.html y consultado el 14-3-2000).
- MAGUIRE, M.; “Walkthrough” (disponible en http://www.lboro.ac.uk/eusc/index_g_methods.html y consultado el 14-3-2000).
- MANDEL, Theo; *Elements of User Interface Design*. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- MARCUS, Aaron; “Principles of Effective Visual Communication for Graphical User interface design”. En: Baecker, Ronald M. et al.; *Readings in Human-*

Computer interaction: toward the year 2000. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishers, Inc., 1995; pp. 425-441.

- MARQUÈS Graells, Pere; “Criterios para la clasificación y evaluación de espacios web de interés educativo” (disponible en <http://www.pangea.org/espiral0/avaweb.htm> y consultado el 10-12-1999).
- MCLACHLAN, Karen; “WWW CyberGuide Ratings for Content Evaluation” (disponible en <http://www.cyberbee.com/guide1.html> y consultado el 3-1-2000).
- MICROSOFT Usability Group; “What is the Microsoft Usability Group all about?” (disponible en <http://www.microsoft.com/Usability/faq.htm> y consultado el 2-1-2000).
- NAIMARK, Michael; “Realness and interactivity”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer interface design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 455-459.
- NASS, Clifford; Steuer, Jonathan y Tauber, Ellen; “Computer are social actors”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1994 (Boston: 24-28 de abril de 1994); pp. 72-78.
- NELSON, Theodor Holm; “The right way to think about software design”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 235-243.
- *NEXO: información, documentación, automatización* [Barcelona]; 1993-
- NIELSEN, Jakob; “Iterative User-Interface Design”. *IEEE Computer*. 1993; 26 (11); pp. 32-41.
- NIELSEN, Jakob; *Usability Engineering*. New York: Academic Press, 1993.
- NIELSEN, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- NIELSEN, Jakob; “Heuristic evaluation”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 25-62.
- NIELSEN, Jakob; “How Users Read on the Web”. *Alerbox*. 1997; October 1 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/9710a.html> y consultado el 25-1-2000).

- NIELSEN, Jakob; “Changes in Web Usability Since 1994”. *Alertbox*. 1997; December 1 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/9712a.html> y consultado el 29-12-1999).
- NIELSEN, Jakob; “The Web Usage Paradox: Why Do People Use Something This Bad?”. *Alertbox*. 1998; august 9 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/980809.html> y consultado el 29-12-1999).
- NIELSEN, Jakob; “What is ‘Usability’?”. *ZDNet Developer*. 1998; september 14 (disponible en <http://www.zdnet.com/devhead/stories/articles/0,4413,2137671,00.html> y consultado el 25-1-2000).
- NIELSEN, Jakob; “That Mess on Your Web Site”. *MIT Technology Review*. 1998; September/October (disponible en <http://www.techreview.com/articles/oct98/nielsen.htm> y consultado el 24-10-1999).
- NIELSEN, Jakob; “Web Usability: Past, Present, and Future”. *Webword*, 1999; 8 august (disponible en <http://webword.com/interviews/nielsen.html> y consultado el 29-2-2000).
- NIELSEN, Jakob; “When Bad Design Elements Become the Standard”. *Alertbox*. 1999; November 14 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991114.html> y consultado el 24-11-1999).
- NIELSEN, Jakob; “Usability as Barrier to Entry”. *Alertbox*. 1999; November 28 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991128.html> y consultado el 1-12-1999).
- NIELSEN, Jakob; “Voodoo Usability”. *Alertbox*. 1999; December 12 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/991212.html> y consultado el 15-2-1999).
- NIELSEN, Jakob; “Is Navigation Useful?”. *Alertbox*. 2000; January 9 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20000109.html> y consultado el 11-1-2000).
- NIELSEN, Jakob; “Saying No: How to Handle Missing Features”. *Alertbox*. 2000; January 23 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20000123.html> y consultado el 25-1-2000).
- NIELSEN, Jakob; “Novice vs. Expert Users”. *Alertbox*. 2000; February 6 (disponible en <http://www.useit.com/alertbox/20000206.html> y consultado el 8-2-2000).

- NIELSEN, Jakob; “Discount Usability for the Web” (disponible en http://www.useit.com/papers/web_discount_usability.html y consultado el 25-1-2000).
- NIELSEN, Jakob; “Telephone Usability: Voice is Just Another Datatype” (disponible en http://www.useit.com/papers/telephone_usability.html y consultado el 25-1-2000).
- NIELSEN, Jakob; “Ten Usability Heuristics” (disponible en http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html y consultado el 25-1-2000).
- NORMAN, Donald A.; “Why interfaces don’t work”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 209-219.
- NORMAN, Donald A.; “The Psychopathology of everyday things”. En: Baecker, Ronald M. et al. (eds.); *Readings in Human-Computer interaction: toward the year 2000*. 2ª ed. San Francisco, California: Morgan Kauffman Publishing, 1995; pp. 5-21.
- NORMAN, Donald A.; *La psicología de los objetos cotidianos*. 2ª ed. Madrid: Nerea, 1998.
- NORMAN, Donald A.; *Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex and Information Appliances Are the Solution* (disponible en <http://mitpress.mit.edu/book-home.tcl?isbn=0262140659> y consultado el 26-2-2000).
- NORMAN, Donald A.; “Interview with Donald A. Norman” (disponible en <http://www.amazon.com/exec/obidos/show-interview/n-d-ormanonalda/102-2816365-8171228> y consultado el 12-3-2000).
- NORMAN, Kent L.; “Human-Computer Interface Design”. En: *Encyclopedia of Psychology* (disponible en <http://www.lap.umd.edu/LAPFolder/papers/LAP1998TR02/LAP1998TR02.html> y consultado el 26-1-2000).
- OLVERA Lobo, Mª Dolores; “Evaluación de sistemas de recuperación de información: aproximaciones y nuevas tendencias”. *El Profesional de la Información*. 1999; 8 (11): pp. 4-14.
- POLSON, Peter G.; “The Consequences of Consistent and Inconsistent User Interfaces”. En: Guindon, Raymonde (ed.); *Cognitive Science and its*

applications for human-computer interaction. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1988; pp. 59-108.

- PREECE, Jenny et al.; *Human-Computer interaction*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.
- PRESSMAN, R. S.; *Software Engineering: a Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill, 1992. Citado por Landauer, Thomas K.; *The Trouble with Computers: Usefulness, Usability and Productivity*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1995; p. 320.
- REW, Russ K. y Davis, Glenn P.; "NetCDF: An Interface for Scientific Data Access". *IEEE Computer Graphics and Applications*. 1990; 10 (2); pp. 76-82.
- RHEINFRANK, John J.; Hartman, William R. y Wasserman, Arnold; "Design for Usability: Crafting a Strategy for the Design of a New Generation of Xerox Copiers". En: Adler, Paul S. y Winograd, Terry (eds.); *Usability: Turning technologies into tools*. Oxford: Oxford University Press; 1992; pp. 15-40.
- ROBINSON, C.; "Designing and interpreting psychological experiments". En: Preece, J. y Keller, L. (eds.); *Human-Computer interaction*. Hemel Hempstead: Prentice-Hall; 1990, pp. 357-367.
- ROBERTSON, George; Czerwinski, Mary y van Dantzich, Maarten; "Immersion in Desktop Virtual Reality" En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1994 (Boston: 24-28 de abril de 1994; disponible en <http://research.microsoft.com/users/marycz/uist97-final.htm> y consultado el 15-2-2000).
- RODRÍGUEZ de las Heras, Antonio; *Principios y funciones del hipertexto* [apuntes de asignatura]. Getafe, Madrid: s.n., 2000; p. 4.
- ROESLER, A.W. y McLellan, S.G.; "What Help Do Users Need?: Taxonomies for On-line Information Needs & Access Methods". En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi95/Electronic/documnts/papers/sgm_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- ROSENBERG, Louis y Brave, Scott; "Using Force Feedback to Enhance Human Performance in Graphical User Interfaces". En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996 (Vancouver: 13-18 de abril de 1996;

disponible en http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Rosenberg/rl_txt.htm y consultado el 10-1-2000).

- ROSENFELD, Louis y Morville, Peter; *Information Architecture for the world wide web: designing large-scale web sites*. Sebastopol, California: O'Reilly, 1998; pp. 1-9.
- ROWLEY, Jennifer; "Towards a methodology for the design of multimedia public access interfaces". *Journal of Information Science*. 1998; 24 (3); pp.155-166.
- RUBIN, Jeffrey; *Handbook of usability testing: How to plan, design and conduct effective tests*. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- SAVAGE, Pamela; "User interface evaluation in an iterative design process: a Comparison of three techniques". En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1996 (Vancouver: 13-18 de abril de 1996; disponible en http://www1.acm.org/sigchi/chi96/proceedings/shortpap/Savage/sp_txt.html y consultado el 13-11-1999)
- SCRIVEN, Michael; *Evaluation Thesaurus*. 4ª ed. London: Sage Publications, 1991.
- SHNEIDERMAN, Ben; *Designing the user interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction*. 3ª ed. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1998.
- SIEGEL, Jane et al.; "An Empirical Study of Collaborative Wearable Computer Systems". En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/js_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- SIGNOR, Michael C.; "The elements of web site usability" (disponible en <http://scis.nova.edu/~signormi/ue.htm> y consultado el 2-3-2000).
- SOLOMON, Paul; "Children's information retrieval behaviour: a case analysis of an OPAC". *Journal of the American Society for Information Science*. 1993; 44 (5); pp. 245-264.
- THIMBLEBY, Harold; "User interface design: Generative User Engineering Principles". En: Monk, Andrew (ed.); *Fundamentals of Human-Computer Interaction*. London: Academic Press; 1989; pp. 165-180.

- TOGNAZZINI, Bruce; “Consistency”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 75-77.
- TRAYNOR, Carol y Williams, Marian G.; “Why Are Geographic Information Systems Hard to Use?”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995. (Denver: 7-11 de Mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/ct_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- TYLDESLEY, D. A.; “Employing usability engineering in the development of office products”. *Computer Journal*. 1988; 31 (5); pp. 431-436.
- UEHLING, Dana L. y Wolf, Karl; “User Action Graphing Effort (UsAGE)”. En: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1995 (Denver: 7-11 de mayo de 1995; disponible en http://www.acm.org/sigchi/chi95/proceedings/shortppr/dlu_bdy.htm y consultado el 6-1-2000).
- *USABILITY First Glossary* (disponible en <http://www.usabilityfirst.com/glossary/> y consultado el 14-2-2000).
- USER Interface Engineering; “Observing What Didn't Happen”. *Eye for design* (disponible en <http://world.std.com/~uieweb/observng.htm> y consultado el 15-2-2000).
- USER Interface Engineering; “Six Slick Tests for Docs and Help”. *Eye for design* (disponible en <http://world.std.com/~uieweb/sixslick.htm> y consultado el 15-2-2000).
- VERPLANK, W. L.; “Graphic challenges in designing object-oriented user interfaces”. En: Helander, M. (ed.); *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier, 1988; pp. 365-376.
- VERTELNEY, Laurie y Booker, Sue; “Designing the whole-product user interface”. En: Laurel, Brenda (ed.); *The art of Human-Computer Interface Design*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1991; pp. 57-63.
- WALSHAM, G.; *Interpreting Information Systems in organisations*. Chichester: John Wiley & Sons; 1993; p. 5.
- WHARTON, Cathleen, et al.; “The cognitive walkthrough method: a practitioner’s guide”. En: Nielsen, Jakob y Mack, Robert (eds.); *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1994; pp. 105-140.

- WILLIAMS, James G.; Sochats, Kenneth M. y Morse, Emile; “Visualization”. *Annual Review of Information Science and Technology*. 1995; 30; pp. 161-207.
- WRIGHT, P.; Merriam, N. y Fields, B.; “From formal models to empirical evaluation and back again”. En: Palanque, Philippe y Paternò, Fabio (eds.); *Formal methods in Human-Computer Interaction*. Berlin: Springer-Verlag, 1997; pp. 293-313.
- ZELDMAN, Jeffrey; “Design your audience” (disponible en <http://www.alistapart.com/stories/who/> y consultado el 24-1-2000).