

The background of the cover features a faint, light-colored illustration. It depicts a hand holding a pen, positioned as if about to draw or in the process of drawing a chair. The chair is shown in a simple, sketchy style with visible lines for the legs, seat, and backrest. The entire scene is set against a solid blue background.

# *E*l diseño gráfico

Manuel Vélez  
Adela González Pastor

Universidad de Granada





# 1 El diseño gráfico

*Última modificación: 21/12/2001*

<b>Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>1 La comunicación y los nuevos "media"</b>	<b>5</b>
<b>2 La experiencia psico-perceptual y el entendimiento humano</b>	<b>9</b>
<b>3 El sistema gráfico: la imagen</b>	<b>13</b>
<b>4 El presente del diseño aplicado a nuevos entornos</b>	<b>27</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>49</b>
<b>Actividades de recapitulación</b>	<b>49</b>
<b>Referencias</b>	<b>50</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>51</b>

## Objetivos

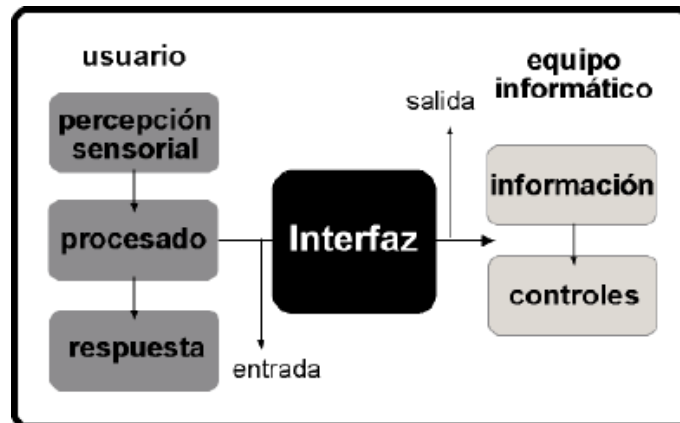
- Aprender a percibir una imagen y reconocer su lenguaje.
- Identificar los elementos morfológicos de la imagen.
- Verificar la función expresiva de los signos básicos en la composición.
- Valorar el diseño ergonómico en la realización de la interfaz de usuario.

## Introducción

En la última década, el crecimiento de las nuevas tecnologías de la información ha hecho necesaria la organización en torno a ellas de los medios de comunicación y de la industria, dando lugar a un cambio fundamental en la sociedad; que, protagonizado por las industrias informáticas y audiovisuales ha alterado nuestro medio, y en el que las innovaciones apenas establecidas, vuelven a cambiar, afectando a las personas que conviven con ellas.

La necesidad de adecuarnos al tiempo que nos toca vivir impone un continuo reciclaje de nuestros hábitos, así como aprender nuevos modos de relacionarnos y trabajar. Resolver este desafío pasa por dotar de significado a productos y servicios ofrecidos dotándolos de estructura y comprensión a escala humanizada.

Esta es la razón de la necesaria y correcta interacción de las nuevas máquinas con el hombre, pues nos encontramos ante un adelanto técnico, el ordenador, que introducido en todos los dominios de la vida cotidiana, obliga a los usuarios del medio a adquirir conocimientos complejos y habilidades específicas que les permitan dialogar y extraer la información acorde a sus necesidades y usos; sobre todo, si partimos de la premisa de que de esta técnica, en la actualidad, la mayor parte de los usuarios no son profesionales del campo.



**Figura 1** Relación de la interfaz con el usuario y la máquina

La complejidad de los códigos que utiliza el ordenador provoca en la persona una sensación de angustia, debida al claro enfrentamiento entre dos lenguajes diferentes, el de la máquina y el del ser humano. El precio a pagar por la innovación es el de tener que adaptarse a la lógica de los ordenadores, transformando las dimensiones propias de la vida y las comunicaciones humanas; pero para facilitar esta relación se creó el dispositivo informático que rige el diálogo entre el usuario y la máquina, regulando el encuentro de estos dos sistemas con lenguajes diferentes —la interfaz.

No podemos ignorar la enorme difusión de los medios audiovisuales como nuevos medios de comunicación. Este hecho, coincide con el cada vez mayor predominio de la comunicación visual sobre la verbal y el empleo del material gráfico como modo superior de comprensión, lo cual ha llevado a considerar a nuestro siglo como el "siglo de la imagen", en el que las formas visuales adquieren una gran participación en el lenguaje habitual. Estamos en un momento de profusa creatividad gráfica con enfoque lingüístico, cuyos procesos comunicativos culturales se rinden a la producción y consumo de símbolos. Vivimos en un entorno pleno de imágenes, documentos escritos y sonoros, que convierten la experiencia de la realidad en una percepción que lleva consigo el desarrollo de la tecnología multimedia.

Este es el motivo por el que se ha establecido el diálogo usuario-ordenador a través de formas gráfico-simbólicas, y medio de comunicación, simplificando el intercambio de información permitiendo el encuentro entre ambos. Por ello, un buen Diseño de Interfaz analizado desde perspectivas ergonómicas tendrá en cuenta las capacidades psicológicas y semiológicas del ser humano; facilitará el diálogo y la

interacción hombre-ordenador, a lo que contribuyen las ayudas gráficas, mejorando la adquisición de conocimientos y la comodidad visual, parámetros a tener en cuenta en el proyecto y diseño de una correcta Interfaz de Usuario.



Figura 2 Entorno simbólico ([WIL98], Pág. 23)

# 1 La comunicación y los nuevos “media”

Nuestra cultura, hoy día está protagonizada por la aparición de un nuevo orden alfabético, la imagen. Más del 80% de la información que llega hasta nosotros lo hace a través de la percepción visual y es generada a partir de un tratamiento gráfico.



Figura 3 Explicación gráfica ([MOK98], Pág. 15)

A lo largo de la historia el hombre ha ideado modos e instrumentos para comunicar sus experiencias y reproducir la realidad, sirviéndose de todos los medios a su alcance, pero ha sido el uso de la imagen el de mejores resultados. Cada época se ha caracterizado por el predominio de una determinada forma de expresión ligada a los cambios tecnológicos y a los nuevos medios de comunicación. En la actualidad, la imagen audiovisual ha sobrepasado las limitaciones del lenguaje verbal, convirtiéndose en la forma específica de comunicar, variando en función del desarrollo social y sus necesidades. Esto facilita la clasificación de los medios, separando defi-

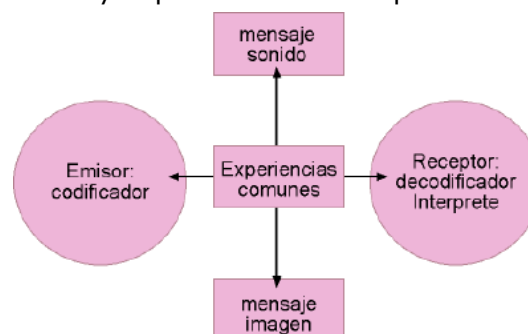
nitivamente la comunicación escrita de la audiovisual y convirtiendo el siglo XX en el del dominio de los medios audiovisuales como el cine, la radio, la televisión y por último la informática.

La influencia cultural de éstos cambios es enorme, ya que vemos la realidad a través de nuestros lenguajes de comunicación, que determinan el contenido y la información de nuestras sociedades y culturas.



**Figura 4** Estilos gráficos ([MOL90], Pág. 29)

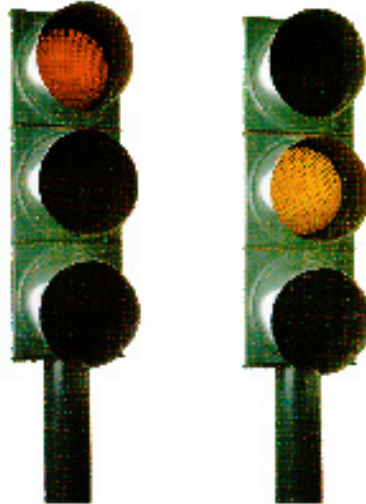
El lenguaje siempre ha implicado intervención intelectual, facilitando que el emisor y el receptor del mensaje se encuentren en una situación de reciprocidad comunicacional. La premisa fundamental para que el mensaje pueda ser decodificado es que exista entre ellos cierta concordancia; la comunicación sólo existe en la correcta relación entre un mensaje y su intérprete. Cuando hablamos del proceso de interpretación o decodificación, nos referimos a la "percepción" de la imagen, la "interpretación" de su significado y finalmente, la "comprensión" de su sentido. La comunicación sobre un tema específico será eficaz en la medida en que coincida el nivel de información y formación entre el emisor y el receptor. Debido a que los mensajes no tienen un solo significado, no existe un mismo punto de vista ni para producirlo ni para recibirlo, sino que éste depende de la intención del emisor, del contexto y de la experiencia y expectativa del receptor.



**Figura 5** Proceso de interpretación o decodificación

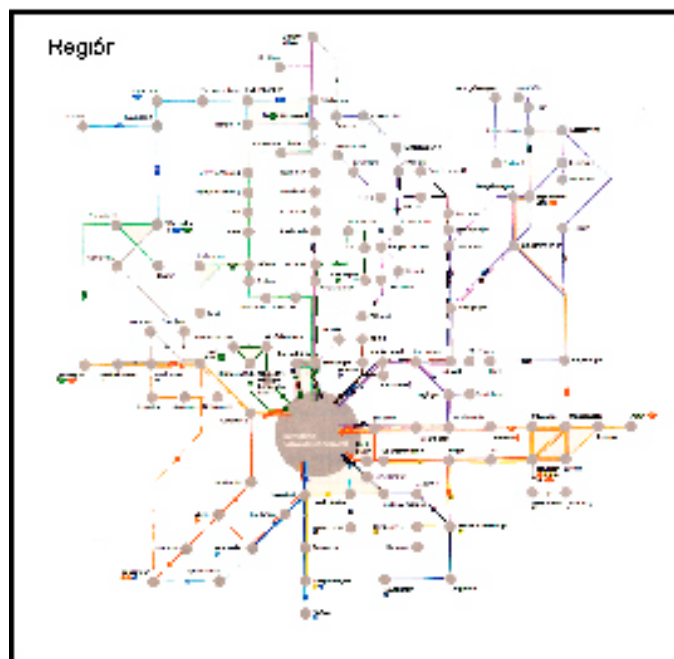
Pero con la llegada de los medios "multimediales" se integra además el uso y control de los instrumentos técnicos, que en la mayor parte de los casos exigen un aprendizaje, y en donde cobra gran importancia la comunicación instantánea, que es una de las premisas más claras de este tiempo.

Se trata de incrementar y facilitar la legibilidad del mundo a través de la forma gráfica por razones de eficacia e inmediatez, supliendo la lentitud del acto de lectura. Se ha pasado de la cultura del discurso a la cultura de la instantaneidad y de la imagen, ya que, en un mundo que busca la universalización por encima de las particularidades, la escritura queda obsoleta como medio básico de comunicación por su limitado campo de actuación, determinado por la cultura e idioma diferente en cada área geográfica y grupo socio-cultural.



**Figura 6** Comunicación instantánea ([MOK98], Pág. 136)

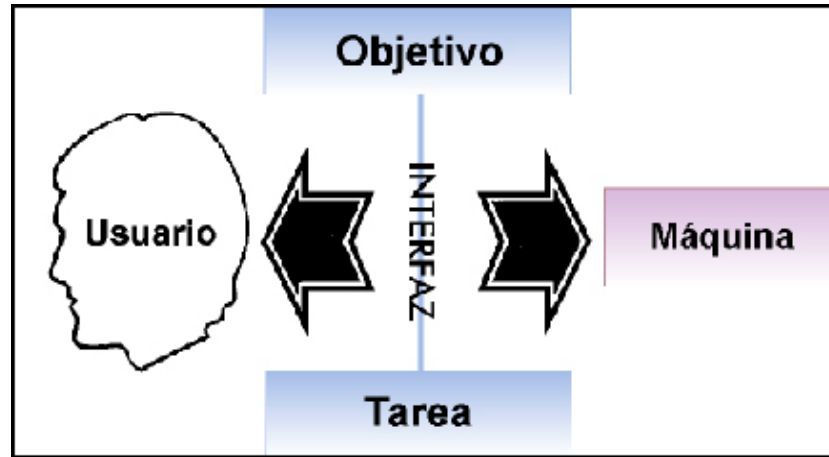
Es por ello que las modernas tecnologías audiovisuales han producido grandes beneficios en la transmisión de datos, sobre todo por ofrecer una gran cantidad de información a cambio de una mínima interacción. Aunque también plantean problemas, pues exigen un proceso de adaptación al estar muy condicionadas por la técnica. El papel del diseñador se transforma en el del mediador entre la información y el receptor. El canal de transmisión ya no es un medio inerte, por más que sea una herramienta. La adecuada codificación y fidelidad de la información está condicionada por el lenguaje del dispositivo, lo que hace fundamental aprovechar al máximo los recursos del canal.



**Figura 7** Comunicación visual ([WIL98], Pág. 52)

Ya en la era de la informática, la comunicación humana no se puede entender como simples bloques de información que van, vienen y se comparten entre los hombres, sino también como verdadera interacción, por lo que una correcta comunicación con las máquinas dependerá decisivamente del diseño de entornos realmente amigables. El uso de sistemas técnicos e informáticos condiciona la presentación de la

información, al mismo tiempo que abre a aquella nuevas posibilidades. El diseño de la información se extiende a la conformación visual de programas, y así, si en otro tiempo el diseñador trabajaba dando forma a los objetos, en nuestros días un rayo de luz proyectado por un terminal constituye la frontera inmaterial entre el usuario y el ordenador, la materia ha sido sustituida por la emisión de señales. La realidad comunicada se percibe de un nuevo modo, adaptada a través de símbolos y representaciones [BÜR94].



**Figura 8** Relaciones de la interfaz de usuario

Pero no podemos olvidar que el tipo de comunicación que se produce entre el usuario y el ordenador tiene un carácter especial, determinado por el hecho de que el mensaje se transmite a través de un medio técnico que presenta limitaciones comunicacionales; es importante tener en cuenta esta relación que aporta siempre una enorme influencia en la imagen, ya que impone a la misma una serie de especificaciones propias de éste mensaje y de las técnicas de producción, de su modo de circulación y reproducción, de los diferentes soportes que las difunden. Por otro lado, el intercambio de contenidos entre emisor y receptor es indirecto, pues ambos no se encuentran en el mismo escenario, por lo que el mensaje se transmite en una sola dirección, dificultando la retroalimentación. Así mismo, el receptor es un público anónimo, diverso y desconocido, lo que provoca una difícil personalización de la información, pues cualquiera puede tener acceso a la pantalla del ordenador y por tanto a ésta.

Así, cuanto más elaborado está el mensaje que presenta la "interfaz" y cuanto más estímulos adecuados contenga, más probabilidades tendremos de que se entienda lo que tratamos de comunicar; mejor será el resultado y el mensaje más notorio, grabándose fácilmente en la mente del usuario. Esto hace que perdure más tiempo y sea utilizado con un mínimo esfuerzo. Se muestra un especial interés por la ausencia de "ruido", por la simplicidad del mensaje, concentrando la máxima información y reduciendo las posibilidades de error, tratando de no introducir informaciones innecesarias.

Ésta es la importancia del papel de la interfaz de usuario en el proceso comunicativo hombre-máquina, y el motivo por el que la información transferida ha de ser fácil e intuitiva. Un mensaje ha de ser capaz de comunicar y no convertirse en algo ininteligible y confuso, arruinando el objetivo fundamental que nos llevó a crearlo.

## **El papel del ser humano en los sistemas de comunicación**

El sistema nervioso humano es el receptor de toda comunicación, por lo que cualquier teoría al respecto debe contemplar el papel del ser hombre como componente del sistema, un elemento tan fundamental del mismo que sin él no tendría sentido.

Por tanto, el hombre es a su vez fuente de información y canal por la que ésta fluye. Percibe y recibe estímulos externos adaptando respuestas específicas a los mismos. Dado el carácter particular del hombre como componente de un sistema



de comunicación, su capacidad de recodificar y reinterpretar la información que recibe, hace imposible determinar su respuesta exacta ante un mensaje, ya que nunca se presenta aisladamente, habría que conocer también las posibles influencias del contexto presente. Esto se debe a que la información nueva que recibimos durante nuestra vida la interpretamos y traducimos buscando el modo de transformarla y hacerla familiar y simple.

Aunque los nuevos medios de comunicación y entre ellos la informática han modificado nuestro modo de relacionarnos y de desarrollar muchas actividades, representar, reconocer y comunicar son aspectos de interacción del hombre con su mundo que no ha sido transformado por las nuevas tecnologías [BET95].

Partiendo de esto, podemos afirmar que el problema práctico de la relación entre hombres y máquinas no consiste en reducir los hombres a máquinas, en este caso concreto "ordenadores".

*Una computadora es básicamente una herramienta, y las herramientas siempre son menos importantes que los usos a las que las destinamos [MIL80].*

Es necesario analizar al ser humano respecto a las capacidades y limitaciones que ayudan a procesar, reconocer información y adquirir una comprensión más profunda acerca de sus procesos cognitivos. Podemos, de esta forma, llegar a determinar acertadamente el modo de utilizar las computadoras para cumplir funciones específicas y difíciles para el hombre, facilitando la interacción —comprensión— comunicación entre ambos.

## 2 La experiencia psico-perceptual y el entendimiento humano

### El conocimiento sensible

Las capacidades físicas que permiten al hombre desarrollarse no serían posibles si no conociese el contexto que le rodea, lo que logra a través de los órganos de los sentidos y la percepción.

Es sin duda la visión el principal sistema de percepción, con el que el hombre se relaciona más directamente con el entorno. Pero la visión no es un sistema simplemente receptor, sino que establece una percepción estructurada. Y realiza una obtención activa de la información visual, ya que se trata de un sistema susceptible de aprendizaje y maduración, al cual, por supuesto, afecta la atención. El órgano de comunicación más inmediato con que cuenta el hombre es el ojo. Ver es obtener información. La visión no es un instrumento neutro que se limita a transmitir los datos fielmente a nuestro cerebro, sino que por el contrario, los interpreta, y supone nuestro primer y directo contacto entre éste y el mundo que nos rodea como mediador entre el receptor y la realidad.

La visión es nuestro medio natural de percepción del mensaje visual emitido y la sensación resultante de éste, sin olvidar que disponemos de un umbral de sensibilidad y de saturación por el que estamos sujetos a leyes que determinan la relación entre el nivel de excitación con la sensación resultante [MOL90].

Vemos que la visión humana también sufre limitaciones que vienen definidas por la magnitud del campo visual y que determinan la posible área de visión. Hay que destacar dos aspectos fundamentales en el fenómeno perceptivo visual. Primero: sólo una parte de la retina, la fovea, ofrece una imagen nítida, con las repercusiones que eso conlleva para una correcta percepción visual; la visión humana posee una amplia zona ciega, que se sale de la extensión de su campo visual. Por tanto, no se trata de una visión homogénea, cuanto más se alejan los estímulos del área

de visión nítida más se reduce la capacidad de visionarlos. Segundo: debemos tener en cuenta que "la imagen retínica no es una réplica exacta de la realidad sino una proyección del mundo".

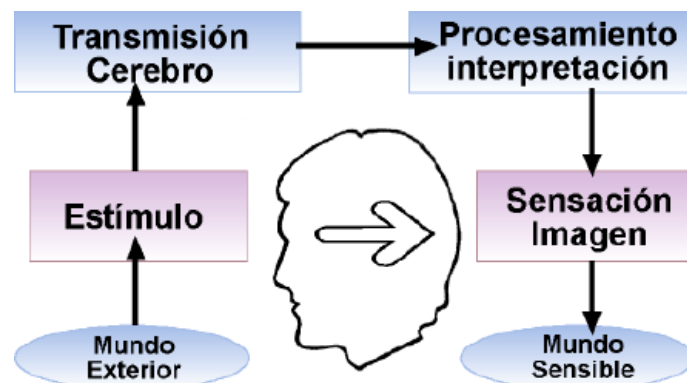


Figura 9 El sistema de percepción y su relación con el entorno

Es importante saber también que los campos de visión de ambos ojos han de superponerse en un mismo punto para ampliarlo y verlo con claridad a través del fenómeno de la convergencia ocular, lo que se denomina visión binocular. El campo visual en el hombre comprende unos  $180^\circ$  en la horizontal,  $60^\circ$  en la vertical y  $70^\circ$  mirando hacia abajo, describiendo un arco de  $30^\circ$  sexagesimales y  $15^\circ$  a cada lado del ángulo de visión. Minúscula superficie que se amplía hasta  $60^\circ$  si giramos la cabeza hacia los lados. Se recoge de DREYFUSS que el hombre, con los ojos fijos, reconoce palabras escritas hasta los  $10^\circ$  a cada lado del eje visual, los símbolos hasta los  $30^\circ$  y los colores hasta los  $60^\circ$ . Los rojos se distinguen antes que los azules. Las luces desaparecen a los  $90^\circ$  o más a cada lado de la línea de visión, dependiendo de su brillo... Pero poseemos una mirada inclinada hacia abajo, debido a la inclinación de nuestros ojos dirigidos por debajo de la horizontal, de tal manera que para mirar horizontalmente, o hacia arriba, debemos flexionar el cuello y utilizar nuestros músculos. Por lo que el desarrollo máximo de nuestro campo visual queda cerrado por una superficie cónica de sección elíptica, con el eje horizontal comprendiendo un ángulo de  $150^\circ$  y el eje vertical  $120^\circ$ , mientras que con los ojos fijos sólo podemos ver claramente una pequeña zona central de unos  $30^\circ$ . Fuera de esta área existe una banda de percepción periférica que conforme se amplía la visión va perdiendo nitidez.

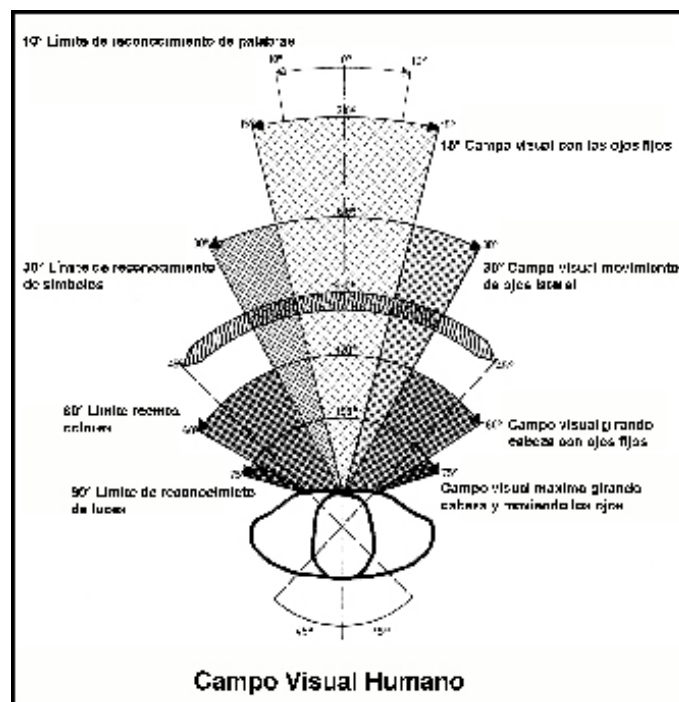


Figura 10 Ángulo visual ([MER88], Pág. 228)

Estos datos acerca de nuestro campo visual son muy importantes a la hora de definir la distribución de la información en un documento que haya de ser percibido de

un modo directo. Los contenidos deben presentarse de tal modo que se potencie su utilidad según estos indicadores visuales, consiguiendo compatibilizar su apariencia con las capacidades perceptivas del usuario para lograr un entendimiento fácil, rápido y con un reducido margen de error.

## La psico-percepción

Pero lo cierto es que la imagen que se crea en la retina no es más que la premisa de la percepción visual. Si la visión es un proceso organizativo de las sensaciones perceptivas visuales, la imagen retiniana no es sino el comienzo del proceso, que posteriormente deberá ser elaborada, organizada y transformada en información susceptible de ser utilizada. Y ésta a su vez depende de la experiencia, que acumula en nuestra memoria una serie de conceptos y esquemas que suponen una referencia y una guía sensorial que le añade significados. La experiencia perceptiva humana está básicamente integrada con los factores psíquicos del hombre. *"Ver no es sólo mirar, sino reconocer"*.

Podemos, por tanto, decir que los seres humanos poseemos un conocimiento del exterior adquirido a través de los sentidos. Por él tomamos conciencia del mundo, sumando a las simples percepciones sensoriales los conceptos y aspectos del entorno anteriormente registrados en la memoria por nuestras experiencias y sensaciones pasadas. Así, la percepción se produce realmente cuando los procesos fisiológicos se convierten en construcciones mentales. Ya no son meros registros directos de la realidad, sino que se conciben como una actividad de pensamiento; captar el mundo está directamente relacionado con captar el sentido de las cosas que lo componen; *"no hay percepción que no sea significativa"*.

La visión se convierte en el punto de arranque del procesamiento de la información visual, en el que se analizan y organizan diferentes impresiones recogidas por los sentidos, dando lugar a representaciones simbólicas que suponen imágenes mentales. Podemos decir que, la percepción está a medio camino entre la semiótica y la discriminación basada en los procesos sensoriales [ECO85]. Este proceso conjunto determina una percepción individual y diferente para cada individuo. Afecta a la sensación visual y por tanto, a la transmisión de contenidos, debido a las diferentes asociaciones simbólicas que cada uno relaciona de cada imagen, según sus experiencias. Nadie percibe el mundo que le rodea de una manera neutral.

La interpretación que hacemos de nuestras sensaciones nos permite la elaboración de percepciones subjetivas. De hecho, la conducta humana está íntimamente ligada a la percepción del medio, en la base de cualquier sistema de comprensión de imágenes. Pero a su vez, radicalmente influida por su mundo psíquico y sus capacidades mentales. Según ZUNZUNEGUI [ZUN92] una evidencia es que lo visual se interrelaciona con lo "no visual", y una adecuada comprensión de lo visual tiene inmediatas implicaciones en la manera en que lo "no visual" es aprendido y conocido. En el mundo actual la imagen es algo que se piensa, de lo que se extrae un significado, un "texto visual".

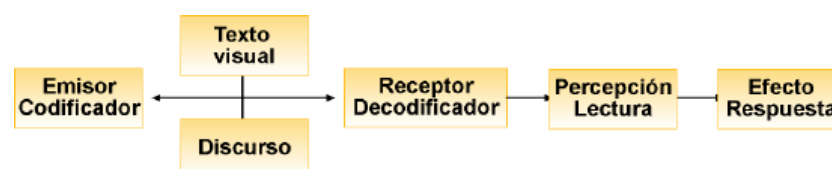


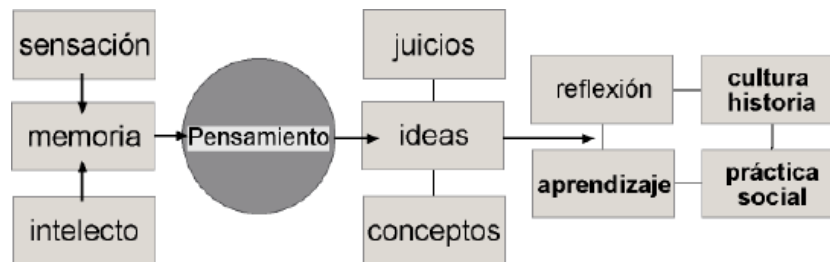
Figura 11 Interpretación de la imagen y su significado

## El entendimiento humano

El entendimiento es la capacidad de los seres humanos que nos permite determinar nuestros actos, así como transformar la abstracción de las percepciones sensoriales simples en pensamientos o conceptos, dándole significado e interpretación a las cosas. Esta es la máxima facultad humana, que hace del hombre un ser sin limita-

ciones exclusivas de percepción sensorial; a través de ella somos capaces de pasar de un conocimiento particular a uno general y viceversa.

La mayor parte de nuestro conocimiento particular proviene de los hábitos y conceptos heredados de nuestros antecesores, en particular, de la sociedad a la que pertenecemos, que transmite hábitos de conducta de una generación a otra; es lo que denominamos "aprendizaje". Una vez aprendida, nos permite hacer algo de un modo casi automático sin la necesidad de pensar en ello. Estos hábitos, a su vez, determinan en nosotros un modo particular de relacionarnos con el entorno utilizando el medio según nuestras costumbres; aprendemos incluso a excluir cierto tipo de informaciones y a prestarle atención a otros; no puede ignorarse la influencia que tiene el contexto cultural en las estructuras cognoscitivas del sujeto. Estos patrones se mantienen durante mucho tiempo, y, al estar relacionados con comportamientos que son habituales en el individuo, es necesario un enorme esfuerzo para cambiarlos o provocar su transformación.

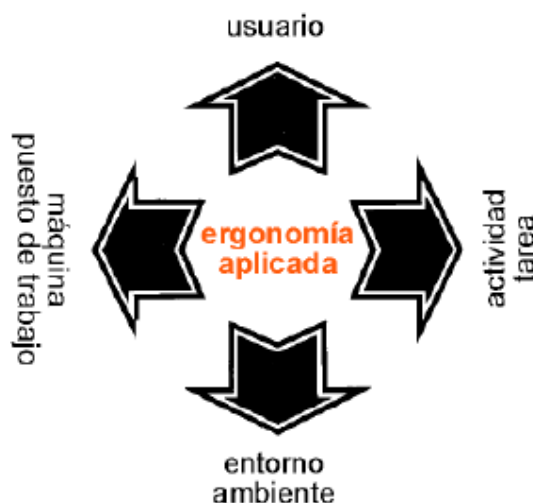


**Figura 12** Capacidad de entendimiento, percepción sensorial, significado e interpretación

Aunque millones de estímulos inciden en nosotros continuamente sólo los percibimos parcialmente, en concreto los que nos interesan o los más fuertes, excluyendo el resto. Por tanto, hemos de tener en cuenta los factores más estimulantes para los individuos a fin de originar en ellos el nivel de atención capaz de atraerlos hacia nuestro mensaje. El diseñador debe forzar al receptor a ver lo propuesto por él, supeditándose a las propias características del sujeto o a partir de una fuerte llamada de atención. Para ello, se puede usar el contraste cromático, el sonido, elementos atractivos y originales o cualquier otro recurso.

## La semiótica y ergonomía del entorno

La relación que existe entre el conocimiento humano y el medio físico que nos rodea es una premisa básica para las aplicaciones de la semiótica y la ergonomía. Las manipulaciones que pueden hacer estas dos disciplinas sobre el ambiente y la conducta influyen en una mejora de nuestra relación con el mismo. Además, la conducta y el ambiente son interdependientes, de modo que la variación de uno de estos valores afecta directamente a otro.



**Figura 13** Relación de la ergonomía con los entornos de actividad

Pero es importante recordar que, aunque la mayor parte de los individuos experimenta más o menos las mismas cosas, no las comprenden del mismo modo, ya que, junto a la percepción, la cognición interviene en la captación y comprensión del entorno y provoca comportamientos y significados individuales.

Es pues el diseñador quien debe hacer intervenciones en el mundo de los sentidos, forzando al receptor a ver esto o aquello, tanto en imágenes como en objetos, para que contribuyan a su configuración y aceptación, teniendo, necesariamente, que adaptarse a las características psicoperceptivas del usuario, para que conformen entornos que den respuestas desde los principios ergonómicos.

Según la AEE (Asociación Española de Ergonomía), podemos definir "ergonomía" como: "El conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando su eficacia, seguridad y bienestar".

En este sentido el medio ambiente puede ser considerado un modo de comunicación "no verbal", en el que cualquier uso de éste se convierte en signo de su función, por ejemplo: la flecha, de arma ofensivo —defensiva— instrumento de caza a indicador de dirección, intensidad y sentido. Podemos considerar al entorno como un acto de comunicación, en el que los enunciados serán elementos materiales con significados tanto sociales, como estéticos, del que no hay que olvidar su funcionalidad. Por tanto, sólo se logrará un entorno correctamente habitable y amigable, que se adecue a las limitaciones y habilidades del usuario, si no olvidamos su función semiótica y perspectiva ergonómica.

## 3 El sistema gráfico: la imagen

### Imagen y sentido

Aun partiendo de la existencia de un nexo común a todas las imágenes visuales, independientemente de su naturaleza y forma, o su posterior uso, no podemos ignorar que nos encontramos inmersos en lo que llamamos la "civilización de la imagen", pues vivimos en medio de una densificación icónica. Cada vez es mayor la frecuencia con que utilizamos los valores gráficos para comunicar, lo que ha determinado una sensibilización de los individuos hacia éste tipo de comunicación y al consumo indiscriminado de lo visual.



**Figura 14** Civilización de la imagen ([TAM97], Pág. 9)

Es imprescindible, para entenderlo, que partamos de la definición de "imagen", que, como indica SANABRIA es

*"Desde el punto de vista físico como la reproducción de la estructura física de un objeto, su apariencia exterior, que por tanto representa algo de lo que conserva su presencia, gracias a lo cual puede reconocerse y memorizarse. Es la forma la que realmente se memoriza y permite la identificación posterior. Por lo que sin una experiencia previa no resultaría reconocible" [SAN94].*

En este sentido, la imagen es, en principio, una experiencia de la percepción visual y nuestro sistema está capacitado, de una manera innata, para identificar casi instantáneamente las estructuras simples que la componen, aunque necesita hacer un esfuerzo para reconocerlas cuando éstas se vuelven complejas. Por ello, resultan más fáciles de comprender las imágenes simples y reducidas a pocos rasgos, que limitan la confusión consiguiendo una comunicación instantánea. Su éxito dependerá de utilizar los mecanismos de la percepción con fines semánticos, sin ambigüedad, que produzcan una rápida decodificación y una rápida transmisión.

Las imágenes, por tanto, están creadas para ser percibidas, y en consecuencia son mediadoras entre el receptor y la realidad. Vemos pues que pueden entenderse como representación de la realidad, entendiendo "representación" no sólo en cuanto a la semejanza de la imagen con el objeto representado, sino en su capacidad de compartir con éste el mismo significado y cumplir ambos la misma función, así como interpretación, ya que de ella el observador va a generar un sentido que provocará una serie de sensaciones y una respuesta.

Pero, es en realidad el observador quien le atribuye significado, pues la imagen siempre se encuentra inmersa dentro de un proyecto de comunicación, para lo cual es necesaria la colaboración de un determinado contexto, ya que dependiendo de éste el significado puede variar. O sea: *"la imagen es la forma codificada de la realidad que se reduce a un soporte de dos dimensiones"*. Así, encontraremos imágenes relacionadas con la representación fiel de la realidad, imágenes que definen conceptos abstractos —simbólicas— e imágenes que determinan un contenido difícilmente reproducible gráficamente, de modo que su representación no se relaciona con su significado —los signos.



**Figura 15** Signos y símbolos ([MOL90], Pág. 133)

Hemos dicho que el sustrato de la imagen es una carga informativa que el receptor va a traducir a partir de la identificación de las formas que la componen. Por ello, podemos deducir que la imagen produce sentido, pero un sentido que no puede ser

complejo en su codificación, sino que sólo puede funcionar si se basa en códigos conocidos y relacionados con el contexto que rodea al receptor. El espectador no se mantiene aislado a la influencia de aquel en la interpretación de las imágenes. No podemos olvidar que la relación se establece entre una imagen concreta y un espectador concreto, y se ha de tener en cuenta para lograr un correcto funcionamiento de la misma.

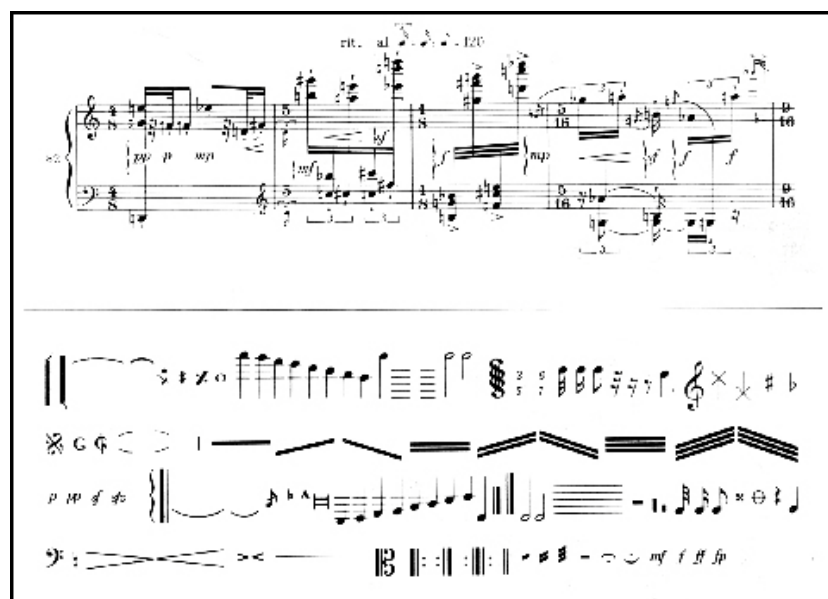
Por tanto, la decodificación de la imagen resulta indispensable para la correcta comprensión del mensaje transmitido y generalmente, gracias al aprendizaje, es prácticamente automática, como un acto reflejo, que provoca respuestas inmediatas. Pero si se trata de mensajes muy complejos que exigen demasiado esfuerzo por parte del receptor en la decodificación e implican una serie de decisiones de interpretación, el resultado tardará más en llegar, no se producirá correctamente o la respuesta será la incomprensión, por lo que se producirá el rechazo de la información. Todo esto implica, que el lector interprete correctamente la imagen aplicando una serie de códigos conocidos, para llegar al contenido de los recursos expresivos que la componen, en los que por supuesto también influye el soporte o dispositivo elegido.

## La lectura de la imagen

Como se ha dicho, la función fundamental de la imagen es proporcionar una clave de lectura al espectador, a fin de asegurar la comprensión de un significado determinado e implícito en ella.

Podríamos por tanto decir, como indica GAUTHIER [GAU86], que: la imagen es un enunciado con equivalencia lingüística desde el punto de vista icónico por su capacidad de producir significación, como una estructura compuesta de signos que producen un sentido y que da lugar a un contenido a través de un discurso visual, que se basa en estrategias dirigidas a la mirada del espectador, proponiendo un intercambio comunicativo a través de un diálogo simbólico con el receptor. Su función es "hacer ver" aquello que le interesa mostrar.

Según AUMONT [AUM90] esta interpretación de la imagen como un "texto visual" establece una relación de ésta con la palabra. Ya que los códigos icónicos y los significados no pueden existir sin una referencia a lo verbal (...) su relación con el lenguaje se debe a la necesidad de interrelación de su dimensión visible con la inteligible.



**Figura 16** Lectura semiológica ([MOL90], Pág. 31)

La palabra y el signo gráfico funcionan de un modo similar, con una relación entre significante y significado bastante establecida. El lenguaje dispone de palabras para nombrar determinados conceptos u objetos, y de diferentes categorías de éstas

para hacerlo: nombres, adjetivos, adverbios... La imagen los sustituye por elementos gráficos que constituyen un sistema que, aunque limitado, resulta intemporal y capaz de, a través de su combinación creando formas, dar un significado concreto. Pero, no podemos olvidar que la interpretación del lenguaje es siempre fija y la de la imagen varía respecto a la del espectador y su contexto. Esto determina el uso que se hace de ella y pone de manifiesto la interpretación diversa que resulta en los diferentes receptores.

Si la imagen tiene un contenido, éste debe ser leído por su destinatario. El problema viene definido por el tipo de lectura que de ella queramos hacer. Esta puede ser de dos tipos, dependiendo de nuestro objetivo: la "lectura semiológica", relacionada con el uso de códigos aprendidos, más o menos universales y naturales, que determinados por el diferente contexto social que rodea a cada sujeto darán lugar a diferentes interpretaciones; y la "lectura icónica" basada en el uso de un código exclusivo y elaborado, por tanto más difícil de comprender, puesto que incluye una funcionalidad intencionada.

## Signo, símbolo e icono

El signo es una entidad codificada, en relación principalmente con el significado de la imagen en el proceso de comunicación, que establece una equivalencia semántica entre éste y la forma o significante, y no representa al objeto en su totalidad, sino que lo hace desde un determinado punto de vista para lograr un fin determinado. Toda codificación icónica persigue un objetivo persuasivo. Pero, el signo puede poseer más de un significado, muchas veces provocado por relaciones connotativas, o incluso poseer una significación imprecisa, lo que puede inducir a confusión.

Las imágenes icónicas no comunican de forma directa, se hace necesario analizarlas, aunque ese acto sea normalmente casi instintivo. Algunas transmiten información acerca de otros objetos, otras son representaciones de conceptos en el conocimiento, pero todas mantienen una relación con la realidad.

Las imágenes pueden poseer diferentes escalas de iconicidad. Si se ordenan de menos a más, diremos que las primeras son aquellas que representan al objeto por semejanza, las segundas las que sólo representa partes del mismo y por último las que no se asemejan en su forma pero realizan un paralelismo con su significación o función, bien metáforas.

Como indica UMBERTO ECO, se establece una relación entre la apariencia formal y la imagen mental que poseemos. Hay una correlación visual entre forma sígnica y forma del pensamiento; de la misma manera que existe una relación entre la forma del signo y la función u objeto que éste describe. Así, un signo que represente movimiento será altamente dinámico en su representación formal y viceversa. El signo establece una relación íntima entre expresión y contenido, llegando incluso a que el significante se asocie a un determinado significado unificando los comportamientos de los individuos ante determinadas imágenes. Es lo que denominamos un "estereotipo", permitiendo provocar mediante su percepción una determinada respuesta para lograr un objetivo concreto prefijado.

Estableciendo una clasificación explícita entre: signo, símbolo e icono para diferenciarlos, se puede definir el "signo" como cualquier cosa que evoca o representa la idea de otra. La entidad mínima con significado puede ser considerada signo, por lo que signos son tanto un símbolo, como un icono.

El "icono" suele basarse en convenciones sociales estereotipadas, definen conceptos singulares y concretos, no generales, y establecen una conexión física con el objeto que representa por semejanza, de modo que posee sus mismas propiedades.

Los "símbolos" responden a un proceso metafórico en el que se utiliza una representación abstracta sin un código interpretativo específico, que transmiten una idea contenida en la imagen. Pueden poseer distintos significados, dependiendo de la interpretación que reciben; tanto, que es difícil determinar una correcta decodificación de ellos. Algunos símbolos han adoptado un significado estereotipado y han



sido considerados como universales. Por ejemplo, la cruz o la flor de lis, identificadas con el cristianismo y la corona francesa respectivamente.

## Elementos morfológicos de la imagen

El significativo gráfico no responde a una elección caprichosa, la forma elegida ha de estar sometida a un sistema convencional que defina el uso de una serie de elementos morfológicos, un lenguaje gráfico establecido que permita su comprensión para el usuario. Por lo que, debemos tener en cuenta que para representar algo, antes, debemos realizar una selección de lo que va a ser representado y cómo representarlo, lo cual significa que representar implica escoger unos signos y prescindir de otros. No sólo es importante lo que se muestra, también aquello que se oculta y de lo que se va a prescindir.

Este alfabeto gráfico del que hablamos es el que constituye el "lenguaje de la imagen", y lo componen elementos como el punto, la línea, la forma, el plano, la luz, el color, el espacio, el tiempo y el sonido, al cuál se van incorporando nuevos recursos que vamos asumiendo conforme nos familiarizamos con ellos, como ocurrió con la perspectiva tras el Renacimiento. Es importante conocer este alfabeto visual y sus características, en el que toda imagen se puede descomponer en porciones menores y más sencillas gráfico – morfológicas, que desempeñan a su vez una función gráfica específica cada uno, al mismo tiempo que intervienen en la composición global de la misma. La imagen es el resultado de la articulación sintáctica de dichos elementos creando una estructura con una composición determinada, expuesta a través de un canal seleccionado, un soporte elegido y un carácter espacial que definirá su encuadre y su tamaño. Todo ello, organizado a partir de una serie de normas de uso y distribución, que se basan fundamentalmente en los principios que determinan la organización perceptiva en el ser humano, ya que será éste su receptor, aumentando, de ese modo, el criterio de eficacia en la creación de la imagen.

Dicho criterio de eficacia se basa principalmente en el llamado por VILLAFANE [VIL96] "Principio de simplicidad estructural", que se basa a su vez en tres variables: la "pregnancia de la forma", la "composición plástica" y la "correspondencia entre forma y contenido".

Cuando hablamos de pregnancia nos referimos a la claridad perceptiva de la imagen como estímulo, de modo que ésta será mayor cuanto más simple. Cuanto menor sea la ambigüedad visual de su aspecto formal respecto a lo que representa, cuanto más se adecue a las condiciones naturales de la percepción humana y mayor sea su legibilidad, evitando aquellos elementos que puedan entorpecer su lectura o hagan más compleja su comprensión.

A su vez, la composición plástica debe estar definida por una estructura interna claramente determinada, incluso dirigida por criterios geométricos como la simetría, por la observación de las formas de lectura de cada núcleo cultural, por ejemplo, la sociedad occidental lee de izquierda a derecha y de arriba abajo, y la unificación de los elementos formales en un mismo sistema de representación, simplificándolos y reduciendo su cantidad si fuese posible.

Y por último, la correspondencia entre forma y contenido entendida como la adecuación del contenido a las características narrativas y limitaciones propias del medio de transmisión de la imagen, en este caso, el ordenador.

La creación plástica de cualquier imagen va a estar mediatizada por el medio de registro y reproducción de la misma, ya que esta mediación determina las características del lenguaje visual que se adopta. En este caso, nos referimos a imágenes creadas con un fin determinado y una intencionalidad comunicativa. Imágenes técnicas obtenidas a partir de un sistema de registro que supone, a su vez, su soporte; ya que para su reproducción se exige la mediación del propio sistema de creación. Son, sin duda, imágenes complejas, como lo es el medio de producción, el

sistema informático, que generalmente posee un alto grado de iconicidad y un tipo de reproducción absolutamente exacto.

La representación plástica de la imagen puede adoptar muy diferentes formas, resultado de la elección de un sistema gráfico y de las relaciones establecidas entre los diferentes recursos morfológicos constituyendo una unidad a través de una estructura que define una composición determinada. Son muchas las variables que determinan este sistema, VILFAÑE [VIL96] las señala como: la condición dinámica de la imagen que las divide en imágenes fijas o en movimiento, la representación espacial, ya sea una imagen plana o tridimensional, la dimensión temporal que determina imágenes aisladas o secuenciales, y por último, la dimensión formal, relacionada con la elección de los elementos gráfico-formales que la componen y su estructura compositiva. Estos son los responsables de la construcción formal y material de la imagen y están asociados a su significación plástica, que viene determinada por la interacción de todos ellos entre sí. Los podemos enumerar como:

## El punto

Aparentemente el más simple de todos, la señal mínima que puede formar parte de una imagen. Como marca, posee una gran fuerza atractiva, por lo que su situación en una composición puede establecer los ejes básicos de la estructura. De hecho, vemos aparecer varios puntos juntos y tendemos a percibirlos agrupados creando formas. Una secuencia de puntos puede imprimir ritmo a la imagen, creando una especie de línea dinámica que genera un cierto movimiento en esa dirección.

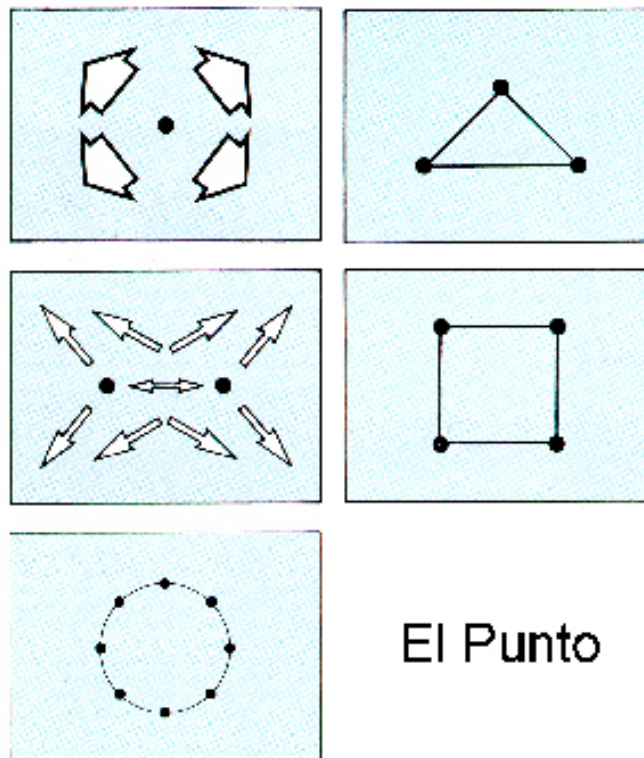
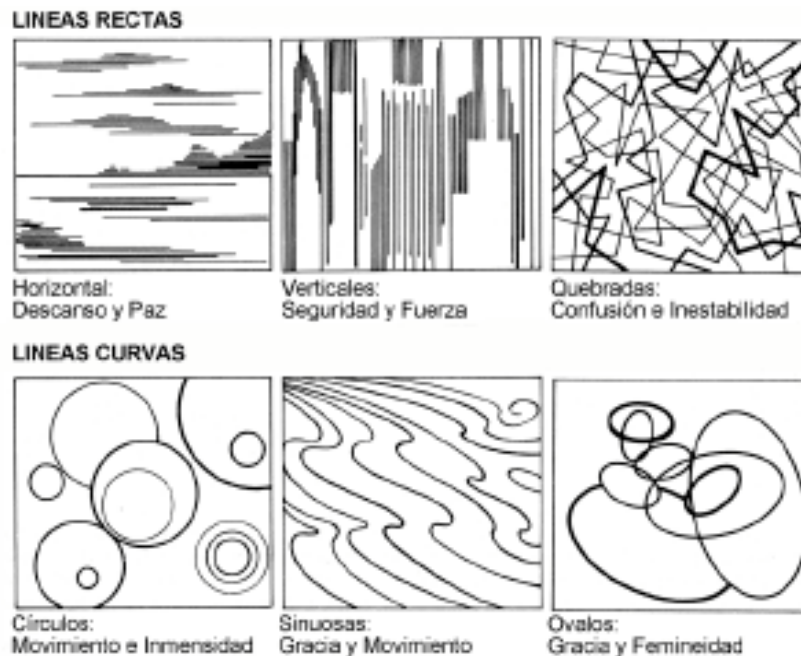


Figura 17 El punto ([APA92], Pág. 64)

El punto, como el resto de los elementos morfológicos de la imagen posee infinitas posibilidades de combinación y variación, dependiendo de su forma, color, dimensión... Respecto a ésta última, cuando el punto crece y se hace demasiado grande se considera como si fuera una superficie. Respecto a su función en la composición podemos encontrar diferentes tipos de puntos: los que funcionan como centros geométricos o centros de equilibrio, como puntos de atención, o como centros de fuga en una simulación de profundidad. Por lo que podemos determinar que su importancia está definida por su ubicación en el espacio ya que ayuda a dirigir la visión del observador.

## La línea

Elemento más complejo, permite satisfacer un mayor número de funciones respecto al punto. Podemos definirla como el resultado del recorrido que describe un punto o una sucesión de ellos en movimiento. Gráficamente su principal característica es la longitud, creando segmentos direccionales que organizan el espacio y la composición, determinando ejes que delimitan zonas de atracción compositiva, pudiendo incluso definir el sentido de la lectura, señalar la dirección de una forma o composición, o determinar el grado de dinamismo de la misma.



**Figura 18** Dinamismo de la línea ([MER88], Pág. 295)

También, son capaces de crear texturas, incluso proporcionar volumen a los objetos, aportar sensación de profundidad a través de las líneas que convergen en puntos de fuga, delimitar la estructura de un objeto y simular efectos de movimiento. Existe una gran variedad de tipos de líneas, basadas fundamentalmente en su dirección. Pero, son las líneas curvas, rectas u oblicuas quienes determinan la dinamicidad de la misma, siendo las líneas rectas más estáticas que las curvas u oblicuas. De hecho, una línea oblicua será la más dinámica, sobre todo si sigue las diagonales que delimitan el marco de la imagen; las líneas discontinuas implican movimiento, mientras que la línea horizontal simboliza por defecto el reposo, es la más estática, lo que puede sugerir el uso de la línea para aportar valores dinámicos a la imagen.

Dependiendo de su grosor pueden reforzar, o disimular aspectos expresivos y si se asocian en grupos, pueden llegar a crear tramas que sombreen y den volumen a los objetos. Su contribución en la creación de formas es fundamental, normalmente funcionando como contorno donde adquieren una clara importancia compositiva.

## La forma

Es el elemento gráfico que define una superficie con unas dimensiones delimitadas, íntimamente ligada al espacio bidimensional que ocupa, y muy relacionada con la capacidad perceptiva del ser humano de identificar los objetos. No en vano es la forma almacenada en nuestra memoria la que nos permite identificarlos y diferenciarlos, al mismo tiempo que sintetiza en una estructura global a todos los elementos morfológicos que componen una imagen. Las tres formas básicas, que colaboran en la creación de todas las demás formas posibles mediante su combinación son: el cuadrado, el triángulo equilátero y el círculo.

Su principal función es la definición, articulación, organización del espacio y la simulación de tridimensionalidad, basada fundamentalmente en su representación en perspectiva a partir de proyecciones. Superposiciones entre objetos y grados de

deformación, que un elemento puede adoptar según determinados puntos de vista, contribuyendo, a la vez, a la composición dinámica de la escena. Cuando usamos unas formas y no otras en la composición de una imagen estamos escogiendo también una serie de valores expresivos.

## La luz

Radiación electromagnética, de la cual el ser humano sólo percibe una franja muy estrecha dentro del espectro de radiaciones, a la que nuestro ojo es sensible. Su percepción depende de la composición física de las superficies sobre las que incide, ya que todo lo que vemos lo hacemos gracias a la luz, la cual, al incidir sobre los objetos y ser reflejada impresiona nuestra retina, definiéndolos y determinándolos. Así, podemos afirmar que la luz influye en dicho registro, intensificando o disminuyendo valores como el color. Incluso contribuye en la distribución compositiva de la escena, siendo un elemento de gran impacto expresivo. Mediante una adecuada gradación, puede sugerir profundidad y tridimensionalidad, definir formas, modelar superficies y volúmenes. Las diferentes cualidades nos aportan datos acerca de lo que vemos, como la *luminosidad*, que indica la cantidad de luz percibida y determina la claridad u oscuridad de los objetos. La *tonalidad* que indica cómo incide la luz sobre los objetos que ayuda a la captación de las formas.



**Figura 19** Alteración del tono según el color yuxtapuesto en tamaño e intensidad

Pero los tonos no son estáticos, se interrelacionan, y su cercanía altera la intensidad de los tonos yuxtapuestos. De hecho, un tono claro, parece más claro cerca de un tono oscuro y viceversa. Lo que afecta a la percepción de la forma, ya que un tono claro se expande rodeado de uno oscuro y un tono oscuro se comprime rodeado de uno claro. En las *imágenes informáticas* la luz es una cualidad esencial ya que es el instrumento de producción y soporte del medio, a partir de la respuesta eléctrica de ciertas sustancias que reaccionan ante la incidencia de ésta.

## El color

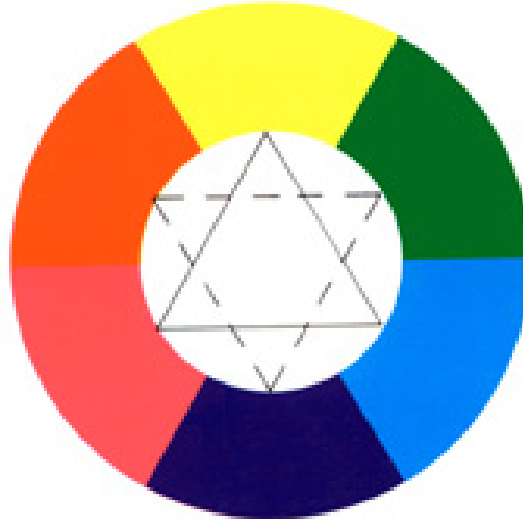
Definido como "la sensación originada en la acción de las radiaciones cromáticas de los cuerpos sobre los receptores fisiológicos y los centros cerebrales de la visión" CRESPI y FERRARIO [CRE95]. El color, por tanto, es una experiencia sensorial provocada por la emisión de luz, reflejada por los objetos sobre la que ésta incide en una determinada intensidad, que responde a las longitudes de onda y a diferentes valores de brillo que lo determinan en sus tres características principales: la "tonalidad o matiz", la "saturación o intensidad" y la "luminosidad o claridad".

La "tonalidad" viene determinada por las diferentes longitudes de onda reflejadas por los objetos y permite la clasificación de los colores, la "saturación" define la mayor o menor intensidad dependiendo de la cantidad de blanco que contiene y la "luminosidad", es el atributo que se relaciona con la cantidad de luz o claridad.

El sistema de organización convencional de los colores se establece a partir del Círculo cromático, donde aparecen los colores según las relaciones que existen entre ellos. Se clasifican en primarios: rojo, amarillo y azul y secundarios o complementarios: violeta, naranja y verde, que aparecen como consecuencia de la mezcla equilibrada de los primarios y están situados diagramalmente, o sea enfrentados, en el círculo cromático, cada color primario enfrente de su complementario.

Por otro lado, son dos los sistemas de registro del color: el "aditivo" y el "sustractivo". Utilizan modos diferentes para registrar y plasmar el color. El *sistema sustractivo* es aquel que combina pigmentos cian, magenta y amarillo y de la unión de los tres se obtiene el negro. Y el *sistema aditivo*, que se basa en la suma de radiaciones de diversa longitud de onda, que se combinan a partir de los colores luz prima-

rios: rojo, verde y azul, la suma de los tres produce la luz blanca. En este sistema la mezcla de color se origina por superposición de los colores a modo de filtro, pudiéndose comprobar también que el mecanismo humano de la visión actúa del mismo modo. Es el utilizado en los aparatos electrónicos de producción de imágenes: la televisión y el ordenador. Estos funcionan por puntos que se agrupan en tríos de color (rojo, azul y verde), que se excitan a través de una señal eléctrica. El conjunto de la imagen está compuesto por una red de puntos luminosos de un determinado color que a la distancia adecuada parecen fusionados entre sí.



**Figura 20** Círculo cromático

Respecto a las funciones plásticas en imágenes, su composición y creación, podemos decir, que el color contribuye a la recreación del espacio, ayudando incluso a la simulación de la profundidad (sombreado que modela las superficies) o sugiriendo distancia (progresiva disminución y difuminación del tono respecto al primer plano de observación). También podemos definirlo como el elemento que ayuda a dinamizar las composiciones a través de la propia interacción de los colores que la componen; de hecho, éstos son dinámicos, pudiéndose matizar que los claros son excéntricos mientras que los oscuros son concéntricos.



**Figura 21** Sistemas de registro del color ([APA92], Pág. 96)

Las dos principales formas de relación dinámica entre los colores son la armonía y el contraste.

La *armonía* crea una composición con variaciones cromáticas suaves y graduales relacionando colores afines, sin mostrar excesivos contrastes, pero sin olvidar cierta diversidad para no mostrar monotonía.

El *contraste* se produce cuando los colores relacionados contienen pocas semejanzas entre sí. Por ejemplo yuxtaponiendo colores cálidos o fríos y fundamentalmente relacionando los colores complementarios: rojo – verde, amarillo – violeta, azul –

naranja. La composición se convierte, de esta manera, en un fuerte estímulo visual, una llamada de atención. Aunque en contrastes muy acentuados se corre el riesgo de lograr resultados contrarios a los buscados, reduciendo considerablemente la legibilidad, al producirse vibración (contraste entre complementarios). Se pueden moderar estos contrastes a través de la variación sutil de la luminosidad entre ellos.

Vemos, por tanto, que el color posee la capacidad de crear ritmos y variar la intensidad dinámica de las composiciones.

Pero hay un enorme grado de subjetivismo en el uso del color y los mensajes connotativos que éste transmite; ciertos colores son más apropiados que otros para determinadas funciones o mensajes, pero se hace muy difícil regular reglas universales para esto, debido a las grandes influencias culturales de cada sociedad. En este sentido de unificación de criterios para una mejor percepción trabaja la Ergonomía. Pero es evidente que, el color posee claras manifestaciones sinestésicas, haciendo referencia a dimensiones relacionadas con el resto de los sentidos y la sensibilidad. Vemos colores cálidos y fríos, ligeros y pesados, tristes y alegres...



**Figura 22** Alteración del color según el color yuxtapuesto en tamaño e intensidad

Es importante conocer las interrelaciones cromáticas para determinar una correcta combinación y evitar resultados que pierdan su significación (tanto por exceso o por defecto compositivo) y perturben la lectura.

También, el saber que los colores saturados nos producen un fuerte impacto visual, (sobre todo en su estado de pureza), y se relacionan con sensaciones alegres y dinámicas. Pero, combinados en exceso en una misma imagen esta fuerza se perderá y produciremos una confusión atencional. El efecto visual será más intenso si reducimos los colores saturados y los combinamos con otros más neutros. Mientras que los colores no saturados transmiten sensaciones débiles y más sutiles. Si son luminosos, pueden crear una composición elegante, pero, si se oscurecen parecerán sombríos.

A través de su propiedad sinestésica, el color nos transmite cualidades térmicas, de hecho, los clasificamos en colores cálidos y fríos. Así como sabores: dulce, salado, amargo... o podemos relacionarlo con notas musicales, etc.

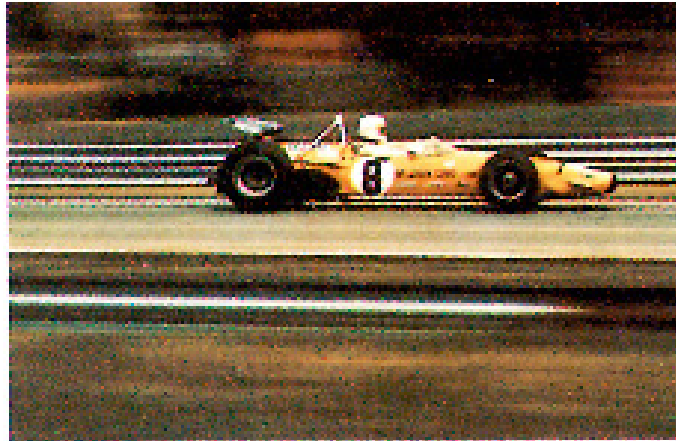
## La dimensión temporal de la imagen

Cuando hablamos del "tiempo de la imagen" hacemos referencia al hecho de que la imagen muestra un momento de la realidad, al margen de referirnos a la capacidad de recrear imágenes animadas o secuenciales. Aunque, esta relación entre imagen estática y tiempo no parezca lógica, sí lo es, si nos referimos a que cada escena representa una imagen que encierra una instantánea de la realidad tomada en un momento preciso y escogido.

De hecho, incluso a través de recursos gráficos podemos simular el paso del tiempo o el movimiento en una imagen fija, la clave está en la organización del espacio; o como sucede en las historietas de cómic, por ejemplo, cuando se dibuja la cabeza del personaje en varias posiciones superpuestas en la misma viñeta, que se sugerirán momentos simultáneos de un mismo movimiento.

Vemos que podemos modular el tiempo a través de imágenes fijas. De hecho, la alternancia de varias de ellas en un mismo marco puede sugerir un determinado modo de lectura o un recorrido visual determinado que articule el espacio a través de recursos gráficos. En este sentido se puede hacer uso de las diferentes intensidades lumínicas, alternancias o agrupaciones de tamaños, centros de interés, tex-

turas o escalas variables de valores tonales, de modo que el tiempo en este caso, puede sugerir un tipo de estructura compositiva para producir un cierto significado plástico secuenciado.



**Figura 23** Instantánea ([APA92], Pág. 165)

Por tanto, apreciamos que el ritmo y la tensión son factores que hacen referencia al tiempo, simulado en la imagen fija a través de los recursos gráficos. Podemos generar ritmo, y con ello dinamismo, lo cual no implica directamente movimiento, aunque puede lograrse a través de contrastes cromáticos, de textura, de escala... o modulando hacia determinadas zonas la composición y jerarquizando los elementos representados, ordenándolos a intervalos según una cierta secuencia periódica o cadencia. Así también, lograr una progresión compositiva de éstos en el espacio, por lo que vemos que en realidad el ritmo exige un cierto grado de orden y un modo específico de relación entre los elementos de la imagen, lo que debe responder a una adecuada estrategia compositiva.

Respecto a la tensión, VILLAFANE [VIL96], se trata de la pugna de la imagen deformada por recuperar su estado natural. Por tanto, toda deformación, distorsión u orientación de la forma diferente a su estado natural producirá tensión. Así, las formas oblicuas se alejan de la estabilidad de la línea horizonte, formas irregulares, discontinuas, los escorzos, o los fuertes contrastes.



**Figura 24** Varios movimientos en la misma viñeta ([APA92], Pág. 165)

## El encuadre de la imagen

Las relaciones de escala, proporción y tamaño con el formato y soporte elegido para reproducir la imagen determinan un marco particular, y con ello, su encuadre. Es evidente la modificación de tamaño de una imagen respecto a un formato que permanezca fijo varía considerablemente la sensación que ésta provoca. Dependiendo del formato seleccionado el tamaño de la imagen se verá afectado y viceversa, ambos deberán variar proporcionalmente para mantener unas determinadas

significaciones plásticas. Formato, tamaño, escala y proporción son elementos fundamentales para una correcta percepción de la imagen en términos de identificación y legibilidad.

## **El tamaño**

Es uno de los factores fundamentales que nos ayudan a identificar y definir las imágenes y objetos conocidos. En una composición, el tamaño establece un peso visual y una jerarquización, en cuanto al espacio que ocupa un elemento en la misma. Por tanto, su impacto visual en el conjunto y respecto a las partes, siempre será mayor cuanto mayor sea el tamaño de lo representado. Además, ayuda a recrear la ilusión de profundidad en imágenes bidimensionales a partir del recurso gráfico, basándose en la reducción de tamaño que experimentan los objetos representados respecto a su lejanía del primer plano, es lo que llamamos perspectiva.

Cuando hablamos de tamaño, no podemos olvidar que es imprescindible para la correcta recepción e identificación de la imagen, respetar siempre las relaciones escalares y de proporción establecidas entre las diferentes partes de la imagen. Estas han de mantenerse invariables aunque se modifique el tamaño, ya sea aumentando o disminuyendo del inicial.

## **El formato**

Se refiere a la proporción del cuadro donde se va a representar la imagen, o sea, el espacio plástico. Lo que implica una relación interna en sentidos vertical y horizontal, espacio en el que se van a representar y estructurar los elementos morfológicos de la imagen. Seleccionar uno u otro formato influirá marcadamente en la composición general y determinará un tipo u otro de representación y significado. Es importante seleccionar el más adecuado para cada caso representativo.

El formato debe favorecer la adaptación al campo visual humano, ya que es el primer condicionante para lograr una composición adecuada y afecta a la significación plástica del cuadro. Debemos buscar la armonía entre la dimensión vertical y la horizontal, lo que nos sugerirá cierto orden visual al que nuestro entendimiento tiende. Pues existe una clara correspondencia entre la estructura del formato y el tema que la imagen compone y significa, acentuando o disipando ciertas tendencias visuales que se corresponden con la composición. Así, los formatos horizontales son los más estáticos, los verticales y circulares lo más dinámicos.

## **La composición**

Es la forma de ordenar y organizar los elementos morfológicos de la imagen en el espacio estructural que nos ofrece el formato, lo que determinará una estrategia para lograr un efecto visual y funcional definido. La composición reúne cada una de las identidades plásticas de dichos elementos y agrupándolos en una propuesta visual unitaria que constituye una imagen dentro de un marco que la delimita. Pero, no podemos olvidar que hablar de composición implica un orden determinado. El principio de unidad y claridad constituyen la base fundamental de toda composición. Los elementos visuales no deben estorbarse creando confusión, sino que todos deben aparecer perfectamente resueltos, individualmente y entre sí constituyendo una unidad que asegure una determinada significación plástica y un sentido. Todos los componentes deben participar en ella equilibradamente, en un orden identificable y fácilmente comprensible, y estéticamente agradable, destacando aquello que nos interesa señalar. Sin eliminar la importancia de crear diversidad y contraste que conceda una característica dinámica, incluso asimétrica a la imagen, que la enriquecerá. La diversidad no va en contra de la unidad, sino que, bien compuesto, lo hace más atractivo y refuerza el significado; pero también es cierto, que ofrece mayor dificultad compositiva. Es fácil crear confusión, la difícil es lograr una composición sencilla que no entorpezca la lectura, por lo que no podemos distribuir los elementos al azar. Pero, una composición equilibrada no ha de ser estática, equilibrio no es sinónimo de estatismo. Una composición estática implica continuidad y uniformidad, mientras que una composición dinámica busca la variación, la



combinación de ritmos y el contraste. Optar por cada una de estas alternativas implica diferentes sistemas de ordenar. De las relaciones establecidas entre los diferentes elementos de la imagen y su estructura obtendremos la significación plástica.

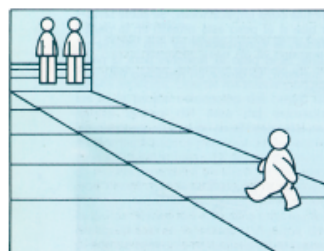
La respuesta necesaria en una composición es delimitar claramente el centro de interés de la misma, o sea, aquel que atraerá la mirada del espectador. El centro de interés estará determinado por un elemento, se constituirá como el dominante en la escena, y debe ser el que resulte más adecuado para captar el sentido de la imagen. Nos ayuda a componer —no olvidemos— el modo que tenemos de leer: en occidente, de izquierda a derecha y de arriba abajo, pues condiciona el modo que tenemos de mirar las cosas y nuestros puntos innatos de atención.



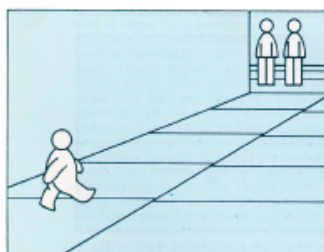
**Figura 25** Líneas de recorrido visual. Estas líneas aportan significación a la composición

En la composición de un cuadro, en función de dónde se ubique un elemento, su valor compositivo variará. Para lo cual, resulta muy interesante conocer la impronta visual que poseen las diferentes zonas de una estructura compositiva. En una orientación vertical es muy difícil lograr un equilibrio regular, la parte superior de la composición siempre pesará más que la inferior y es necesario compensar eso para equilibrar el peso visual de la imagen. Esto hace que estas composiciones exijan espacios con una simulación mayor de profundidad que un espacio horizontal o diagonal, debido a la mayor estrechez del espacio. En una composición diagonal de izquierda a derecha se induce un sentido siempre descendente, hacia el ángulo inferior derecho y viceversa, lo que se puede usar para lograr dinamismo, pero, genera tensión e inestabilidad, sobre todo en la parte superior. En una composición horizontal los elementos situados a la derecha de la imagen tienen mayor peso visual y por tanto, son más atractivos. Mientras que una composición centrada, por un lado es muy estable y además crea una zona muy importante de atracción visual, el centro, que generalmente suele coincidir con la situación del punto de vista del observador. Pero, el centro geométrico es una zona débil para situar en ella una llamada de atención y su uso frecuente resulta pesado, lo mismo que si nos desviamos demasiado hacia los extremos laterales.

#### Composición: encuadre



**zona de encuadre a la izquierda:**  
Esta zona es más estable y permite situar en ellas pesos visuales mayores sin producir desequilibrio.



**zona de encuadre a la derecha:**  
en esta zona los objetos parecen más pesados y puede dar lugar a una sensación de aglomeración.

**Figura 26** Composición ([APA92], Pág. 152)

Es más interesante situar el centro de interés en el punto en el que se cruzan las dos diagonales de composición. Una composición circular, o lo que generalmente se denomina *tondo*, las imágenes parecen todas situadas bajo un eje vertical, sobre todo si están centradas y contrastan con la horizontal. Para lograr el equilibrio hay que tratar de adecuarse a todo el formato, haciendo que los elementos lleguen incluso a fluir de forma circular o concéntrica. Normalmente generan tensión, ritmo y movimiento. En estas composiciones las formas redondas u ovaladas se refuerzan.

La zona inferior de la imagen suele ser más estática y sólida que la superior que resulta más llamativa y más dinámica. La izquierda de la composición es más estable y permite colocar en ella pesos mayores sin parecer demasiado desequilibrado y además da sensación de espacio. Mientras que la situación en la parte derecha provoca sensación de pesadez y estrechez. Tampoco podemos olvidar que el tamaño de los elementos también influye, pues el elemento cuanto mayor sea, más importancia compositiva adquirirá.

## La imagen informática

Con la gran revolución tecnológica en este siglo hemos entrado en el momento espacio-temporal donde todo gira en el culto al cambio, donde nada permanece, y la imagen se ha convertido en algo efímero. El sistema de construcción y visualización de imágenes está mediatizado, cada vez con más frecuencia, a través del terminal de un ordenador. En este sentido la interfaz es un dispositivo muy versátil para la creación de imágenes y la transmisión de información, suponiendo un recurso muy importante en la comunicación orientada a las nuevas tecnologías.



Figura 27 Imagen informática ([CHI00], Pág. 379)

El ordenador dotado de una pantalla de rayos catódicos permite reproducir las imágenes fielmente y registrarlas aplicando descripciones matemáticas algorítmicas, que constituyen su lenguaje/máquina, recogiendo cada uno de los datos necesarios para proyectarlas en el monitor mediante representaciones normalizadas. Como refiere AUMONT [AUM90] podemos establecer el gran salto histórico entre las imágenes impresas tan familiares y las imágenes proyectadas o "imágenes luz", más propias de las últimas décadas. Lo que vemos no es más que el resultado de una proyección luminosa, que proviene de la parte posterior del dispositivo, desde el tubo de rayos catódicos, donde nace la imagen a partir de un haz luminoso que se dirige a diferentes puntos de la pantalla alcanzándolos sucesivamente en un ritmo periódico. Es como una "impresión efímera" constantemente renovada, que ya no resulta de un sedimento inseparable de materiales sobre un soporte, sino de una presencia fugitiva sobre una superficie con la que interactúa, pero, a la que nunca se fusiona.

Es importante tener en cuenta esta relación que aporta siempre una enorme influencia en la imagen, ya que impone a la misma una serie de especificaciones propias del medio. El dispositivo rige el encuentro e implica una específica regulación

de condiciones técnicas y capacidades representacionales. El ordenador no es capaz de realizar las imágenes directamente, deben pasar por un proceso de codificación en la que los contenidos visuales se transforman en impulsos digitales basados en la manipulación de expresiones matemáticas, ya que sólo comprende impulsos eléctricos bajo un patrón binario. Es por ello que las imágenes se interpretan en términos de situación, intensidad y color en cada uno de los puntos luminosos que se proyectan en la pantalla. Ya no hay imagen real, sino que se ha reconstruido a partir de lenguaje informático, no es más que simulación posible de modificar con absoluta precisión.

## 4 El presente del diseño aplicado a nuevos entornos

Un buen diseño es un "plan concebido mentalmente", una solución eficiente, una respuesta a un profundo análisis, una decisión y sus respectivas consecuencias ante el planteamiento de un problema, que bien integrado, llegará a nuestras manos de una manera natural, en base a una adecuada correspondencia entre la forma y su sentido.

El diseño cumple una labor comunicativa y otra práctica, que hacen referencia a las funciones a cumplir por los objetos y la satisfacción de las necesidades del usuario.

Desde un punto de vista industrial, un producto diseñado no debe ser sólo susceptible de realización, sino que, en sí mismo, debe respetar todas las limitaciones humanas y económicas que rodean la producción, la distribución y uso efectivo, en virtud de la capacidad humana y de la industria.

Desde el campo de la comunicación podemos decir, que el diseño es la adaptación de los conocimientos de composición gráfica a cualquier medio expresivo, actualmente basados en el desarrollo de las nuevas tecnologías y la progresiva transición hacia lo inmaterial de nuestra cultura, en que la información adopta el papel de servicio. Esto se debe, a que tan pronto como han surgido nuevos campos de trabajo, el diseñador se encuentra ante el desafío de explotar todas las posibilidades que los nuevos medios le ofrecen.

La tarea del diseñador actual ha aumentado enormemente con el continuo progreso de la economía, la industria y la electrónica audiovisual. Los nuevos procesos industriales generan productos nuevos realizados en nuevos materiales y con nuevas formas. Los problemas que se le plantean al diseñador han cambiado, al igual que las exigencias que son cada vez mayores. Ya no basta con satisfacer la demanda hasta ahora presente en su profesión, sino que se le hace obligatoria una especial evolución de su labor hacia otros campos relacionados con cuestiones comunicativas, psicológicas y sociales. La apariencia formal del objeto ya no es su máximo objetivo, ahora se centra en la elaboración de elementos comunicativos y funcionales.

Es una labor basada en presentar la información de un modo fácil, inteligible y manipulable para el usuario, acercándose a las necesidades del cliente, consiguiendo un modo de utilización más intuitivo, de aplicaciones sencillas, hasta lograr una relación más íntima entre el hombre y la máquina, para alcanzar un procedimiento claramente más humano y una mayor flexibilidad de uso; no podemos ignorar que el diseño existe por y para las personas.

La aparición de la tecnología multimedia, donde se crea un intercambio de sonido, imagen, textos, símbolos y movimientos, ha producido cambios importantes en nuestro medio de trabajo, en la forma de presentar los resultados del propio proceso de producción, al que debemos adaptarnos. La información adopta una nueva apariencia física, sobre nuevos soportes. Por primera vez, la manipulación de la información se desvincula del papel y hace un nuevo acto de presencia en el campo

de la informática abriendo nuevas posibilidades a los recursos gráficos. La aparición del ordenador ha dado un enorme vuelco al panorama del diseño, ya que permite procesos más exactos y resultados más dinámicos. El flujo de información es su herramienta, cada vez más complejo y rápido. Se introduce un nuevo lenguaje en el mundo del diseño, –el lenguaje visual aplicado a entornos informáticos–, que supone un nuevo desafío a la creatividad, pero, para el que hay que establecer nuevos y mejores criterios de actuación que se ajusten al canal.

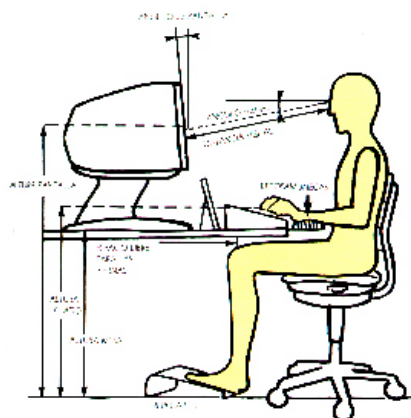
La labor tradicional del diseño hasta este momento se convierte en un escaparate informativo en que el diseñador trabaja al servicio de una comunidad virtual de potenciales lectores, abriéndose nuevas expectativas, para lo que resulta necesario sentar unas bases mínimas de actuación. La informática cambia el concepto del diseño y se convierte en el mecanismo que determina su expresión. Nuestra antigua cultura de la palabra se ha transformado en la cultura de la imagen. Nuestra percepción se ve cada vez más influida por las formas de representación visual; lo que nos ofrece un amplio campo de investigación debido a sus innumerables aplicaciones.

El diseñador se convierte en la pieza clave entre el tratamiento de la información y su desarrollo en la pantalla del ordenador, favoreciendo la comprensión, tratamiento y manipulación de la misma, basándose en la capacidad de sintetizar, organizar, y presentar de un modo diferenciador.

El diseño de la interfaz de usuario debe desarrollar pautas de acción acordes a la diversidad de usuarios que se acercan a ella. Por esa razón, se diseña la presentación de nuevas aplicaciones de acuerdo a los conceptos gráficos, para que, el usuario se encuentre cómodo utilizándola, le sea fácil su aprendizaje y le resulte sencillo recordar en cada momento sus aspectos más relevantes.

## El diseño ergonómico del puesto de trabajo con ordenador

Dado la importancia que para la salud y el desarrollo del trabajo tiene un buen diseño del mismo, se encomienda por el Real Decreto 488/1997 de 14 de abril (traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva europea 90/270/CEE) al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo la elaboración y el mantenimiento actualizado de una Guía Técnica que proporcione criterios y recomendaciones en la evaluación y prevención de los riesgos para la salud y relacionados con la utilización de equipos que incluyan pantallas de visualización, así como a las medidas preventivas aplicables.



**Figura 28** Puesto de trabajo con terminal ([VVA92], Pág. 157)

Es por ello que se recomienda:

Que la utilización en sí misma del equipo no debe ser una fuente de riesgo para los trabajadores; que los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, teniendo una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones; y que la imagen de la pantalla

deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos y otras formas de inestabilidad.

El usuario de terminales con pantalla deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno. La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario y no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

Un diseño de teclado correcto para que el usuario pueda localizar y accionar las teclas con precisión y rapidez sin que ello suponga molestias o discomfort. Así, deberá de ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el usuario adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos, por lo que tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar las manos y los brazos. Además, la superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos, la disposición y características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización. Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de la actividad.

La utilización de los nuevos teclados ergonómicos, más adaptados a la disposición natural de las manos evitarán en el futuro molestias osteomusculares por la ejecución de gestos repetitivos.

Respecto al diseño de la *mesa o superficie de trabajo* deberá ser poco reflectante, tener dimensiones suficientes y permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos y del material accesorio. El *soporte de los documentos* deberá ser estable, regulable y estará colocado de tal modo que se reduzcan al mínimo los movimientos incómodos de la cabeza y los ojos y el espacio deberá ser suficiente para permitir a los trabajadores una posición cómoda: será ajustable en altura, inclinación y distancia, teniendo el tamaño suficiente para acomodar los documentos y resistencia para soportar del peso de los documentos, libre de movimientos y oscilaciones.

*El asiento* de trabajo deberá ser estable (cinco ruedas), proporcionado al usuario libertad de movimientos y procurándole una postura confortable; la altura y profundidad del mismo deberán ser regulables y el respaldo reclinable, siendo su altura ajustable. Es aconsejable un reposapiés en caso de necesidad.

*El entorno* del puesto de actividad deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de tal manera que haya espacio suficiente que permita los cambios de postura y movimientos para la realización del trabajo.

*La iluminación* general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias ente la pantalla y su entorno, habida cuenta del carácter del trabajo, de las necesidades visuales del usuario y del tipo de pantalla utilizado.

El acondicionamiento del lugar de trabajo y del puesto de trabajo, así como la situación y las características técnicas de las fuentes de luz artificial, deberán coordinarse de tal manera que se eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.

También se tendrá en cuenta en el diseño de los entornos de actividad con pantallas de visualización de datos las diferentes fuentes de luz, tales como ventanas y otras aberturas, los tabiques transparentes o translúcidos y los equipos o tabiques de color claro con el fin de que no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla. Por lo que las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

El ruido producido por los equipos instalados se deberá tener en cuenta al diseñar, en especial para que no se perturbe la atención, ni la palabra. Así, como los equipos instalados no deberán producir un calor adicional al ambiental que pueda ocasionar molestias al trabajador.

En cuanto a la radiación, excepción hecha de la parte visible del espectro electromagnético, deberá reducirse a niveles insignificantes desde el punto de vista de la protección, de la seguridad y de la salud de los trabajadores. La humedad ambiental se deberá crear y mantener en niveles aceptables.

## El diseño ergonómico de la interfaz

En la década de los 80 nacen los nuevos factores que definirán el concepto de interfaz de usuario. Por un lado, los medios de comunicación se renuevan y ofrecen una mayor sofisticación, y con ello amplían sus posibilidades de uso. Por otro, lo más influyente en el cambio es la aparición de un nuevo tipo de usuario, debido a la irrupción del "ordenador personal". El usuario ya no es un profesional de la informática, sino que encuentra en ella una herramienta eficaz y fundamental en su ambiente de trabajo e incluso en su tiempo de ocio. Ya no son expertos y para poder disfrutar de las ventajas que le proporciona este nuevo modo de comunicación, necesitan adquirir una serie de habilidades que les permitan dialogar con el sistema informático: el ordenador reclama un grado de conocimiento previo para relacionarse con él.

Si partimos de la premisa que la mayor parte de los usuarios son profanos en este tema la interfaz, se convierte en algo indispensable, para la correcta interacción entre la aplicación informática y la mente humana. De este modo se fue definiendo su papel y la idea que las aplicaciones informáticas debían contemplar la necesidad de una extensión dedicada a la fácil interacción del hombre con el ordenador.

La interfaz de usuario se torna en un elemento esencial en el diseño de productos de ingeniería informática, ya no es un mero añadido que acompaña a las aplicaciones para dar soporte al intercambio de información, sino que es el "escenario" para un comportamiento comunicativo con el ser humano. Es el soporte "software" necesario para facilitar y normalizar la interconexión del "hardware", o sea, la forma de solucionar la complejidad del diseño de las nuevas aplicaciones proporcionando un soporte sobre el que es posible realizar operaciones muy complejas de forma sencilla, para lo que se ha tenido en cuenta la importancia y efectividad de la comunicación visual que nos caracteriza. Es por eso que, se han utilizado imágenes icónicas aplicadas a la interfaz, como metáforas gráficas de representación para conceptos abstractos, destinadas a estimular y complementar la comprensión del sistema informático que se maneja. El objetivo es crear, en la pantalla, analogías gráficas de objetos familiares del mundo real, para dar la idea que la información digital puede manipularse tan fácilmente como lo hacemos con los documentos en papel en un escritorio.



**Figura 29** Disposición de los elementos de la interfaz de usuario

Así, una buena interfaz de usuario es aquella que no se limita a acumular elementos, sino que resulta efectiva. La adecuada elección e integración de éstos, debe estar condicionada por el tipo de usuario de la aplicación para dar lugar a un correcto entorno de interacción hombre / máquina y al posible desempeño de una

tarea determinada. Todo lo cual es fundamental en una adecuada estrategia de carácter global que integre esos elementos en un escenario de comunicación eficaz, con presencia clara y diferenciada de la información, permitiendo la lectura rápida y directa, evitando problemas de interpretación y que el modo de interactuar con ella, impida posibles errores y haga de su uso algo casi instintivo. De modo que no sea la interfaz responsable del rechazo por parte de los usuarios, de la infrautilización o de la pérdida de rentabilidad del sistema.

El diseñador gráfico ha de proponer la organización de los elementos en la pantalla y entre pantallas, como la tipografía, el color, el uso de gráficos e ilustraciones, las animaciones y el sistema de navegación. Debe manejar estos parámetros para transcribir la idea conceptual al lenguaje gráfico con un objetivo concreto: que el usuario comprenda el funcionamiento del sistema; para lo que debe presentar las pantallas optimizadas según unos criterios ergonómicos y cuidar la calidad de los mensajes y del lenguaje visual.

## Aplicación de la ergonomía a la interfaz gráfica

*Para CHAPANIS "La ergonomía es la tecnología que aplica y descubre información sobre la conducta humana, sus capacidades, limitaciones y otras características para el diseño y mejora de herramientas, máquinas, sistemas, tareas y trabajos para lograr que los ambientes laborales sean productivos, seguros, confortables y efectivos" [LIL00], Pág. 19.*

La ergonomía se basa en el conocimiento profundo del ser humano para optimizar su interacción en el entorno de trabajo y por tanto con las máquinas que le rodean. La función de la ergonomía, en este caso concreto, es la de lograr una adecuada transmisión de información entre el hombre y la máquina, para lo que se basa en el estudio del sistema sensorial del ser humano. Especialmente referente a la visión humana, dado que en la actualidad vivimos en una sociedad basada en una comunicación óptica, prueba de ello es la cantidad de dispositivos visuales de información en todos los ámbitos. De ahí, que los estudios realizados durante muchos siglos por expertos de la visión sean una ayuda esencial a la hora de mejorar las oportunidades comunicativas que han traído consigo las nuevas tecnologías.

El hombre en su trabajo frente a una terminal, ha de enfrentarse a dispositivos técnicos con los que desearía una interacción lógica y armónica. Esa será entonces la tarea del diseñador desde la ergonomía. Se trata de lograr una relación lo más confortable y humanizada posible, en la que sea la máquina la que se adapte al hombre y no al contrario. No es el trabajador el que debe adaptarse a las condiciones de la máquina sino a la inversa, debido a que si esto sucede se reducirá considerablemente el grupo de individuos capaces de interactuar con ella, ya que se hacen necesarias unas condiciones determinadas y un aprendizaje complejo que limitaría su eficacia. Para lo que es fundamental tener en cuenta todos los factores que afectan a la percepción visual de la información en pantalla, y la organización del contenido.

Dado la complejidad de esta relación, el diálogo entre ambos, hombre – máquina, resultará más eficaz cuando se oriente a las capacidades y hábitos humanos. Por lo que resulta imprescindible abordar el problema de diseño de la interfaz desde un planteamiento ergonómico basado en los métodos y estudios que se han desarrollado al efecto, para soportar el intercambio de información entre los usuarios y el sistema. Esto sin olvidar las diferentes peculiaridades individuales de las personas, características, limitaciones físicas y psicológicas a la hora de manipular el entorno artificial; así como las actuaciones que se refieren a la utilización adecuada de la máquina. La falta de un adecuado tratamiento de éstos aspectos, puede ser responsable de que no se logren los objetivos de diseño y de manejo previstos, como son una optimización de aprendizaje y de uso del sistema. Contemplar simultáneamente todas estas premisas de diseño lograría que los ordenadores no sólo sean

capaces de realizar determinadas funciones técnicas, sino que permitan a un operador humano, de forma fácil y eficaz, relacionarse con la máquina.



**Figura 30** Reducir la carga memorística, información sencilla

Para que una interfaz sea identificada como correctamente utilizable debe lograr la consecución de los objetivos fijados en su construcción y que el usuario tenga la sensación de satisfacción del trabajo realizado y que su modo de realización sea fácil e intuitivo. Según recomendaciones de LILLO JOVER [LIL00]: "la efectividad de una correcta interfaz aumenta cuando se tienen en cuenta una serie de factores que se han convertido en la regla de oro de construcción de manera que se facilita la comprensión de los contenidos, como son: reducir la carga memorística, evitando el uso de información compleja, como las abreviaturas y tecnicismos; presentar la información siempre de un mismo modo para conseguir una interfaz consistente, relacionándose, en la medida de lo posible, con actividades cotidianas para el ser humano; informar de todas las opciones posibles de interacción, que pueden presentarle al usuario para que sea éste el que elija la forma de interactuar, haciendo evidente el modo en que deben efectuarse dichas acciones y las consecuencias que ellas tendrán; lograr que las acciones sean reversibles de modo que no perjudiquen la continuación del trabajo, es importante introducir mensajes de error lo más positivos posible para evitar el abandono del usuario; permitir la adaptación de la interacción al usuario y no al contrario; y por último, fomentar un aprendizaje fácil del uso de la interfaz que permita que se recuerde sin dificultad aún habiendo pasado un tiempo desde la última actuación".

## Diseño ergonómico de los elementos estructurales de la interfaz gráfica

Para ZACAGNINI [ADA94] tres son las estructuras de elementos que construyen una interfaz de usuario: la física, la comunicativa y la funcional.

La primera, se refiere al soporte material en el que se produce la interacción del usuario con la pantalla del ordenador y a la que se unen las características propias del entorno "hardware" al que pertenezca la máquina, así como las propias características físicas y psíquicas del usuario que interactúa. Desde una perspectiva ergonómica, como antes mencionábamos, el papel del diseñador sería el de garantizar la mayor accesibilidad y confort físico del hombre, para evitar una excesiva fatiga, teniendo en cuenta datos antropométricos. Un ejemplo, por su importancia y repercusión en la percepción es el control de la "agudeza visual".

La segunda, estaría relacionada con los aspectos que hacen referencia a los procesos comunicacionales, el intercambio de información entre el sistema y el usuario, definida por lo que vamos a llamar el "diseño de la información".

Y por último, la estructura funcional, que se orienta a la aplicación y su presentación al usuario, el diseño de la interfaz como herramienta interactiva, lo que deno-



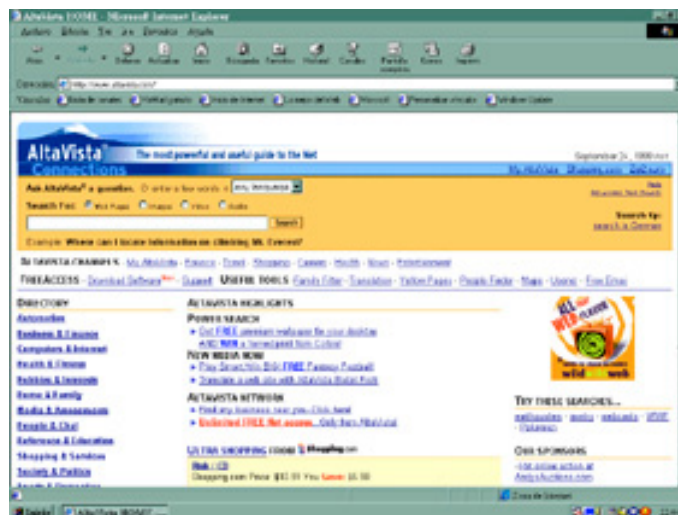


Por tanto, si presentamos al usuario más de siete mensajes o elementos distintos al mismo tiempo, éste no podrá retenerlos todos en el mismo momento. Lo que determina la "necesidad de clausura" que posee todo ser humano y, que se refiere a nuestro deseo de finalizar las tareas para sentir el alivio posterior de consecución de un objetivo, por lo que es mejor presentar la información en unidades limitadas y operaciones cortas más que en grandes grupos informativos.



**Figura 32** Disponer por temas o grupos de referencia

Pero, no sólo se trata de establecer una buena distribución de los puntos de información, sino de hacer la transición entre ellos fácil, rápida y directa. Incluso puede ser interesante crear de antemano pautas que especifiquen no solamente lo que se mira, sino también lo que se ignora.

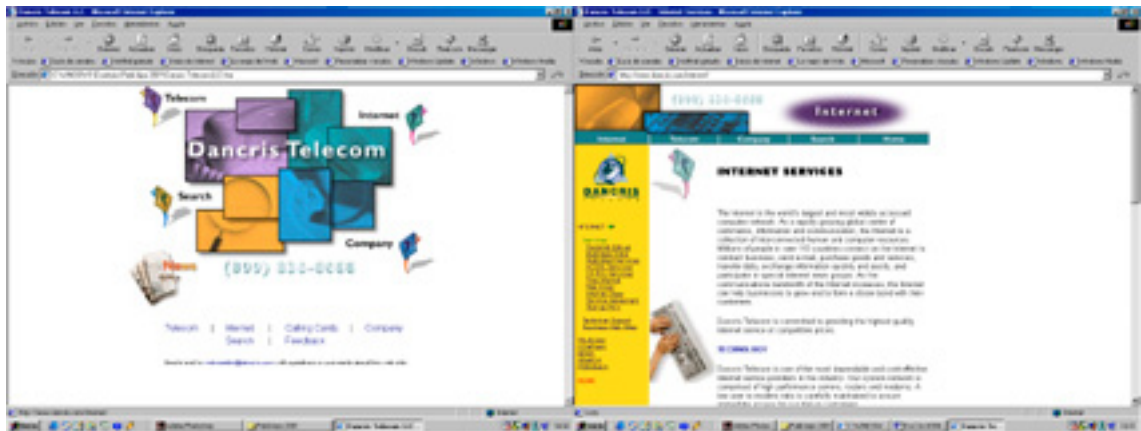


**Figura 33** Sobrecarga informativa

Es imprescindible determinar un conjunto de códigos a repetir en todo el trazado y señalar la disposición de los elementos a modo de gramática básica, para que sirvan de referencia inicial, estableciendo la composición de todo el documento.

Logramos una comunicación eficaz, cuando conseguimos introducir en un mismo mensaje la mayor cantidad de información relevante, relativa a la interacción del usuario con el ordenador. Mensajes de éste tipo podríamos considerar a los iconos, a los mensajes de error y a la composición y presentación de la pantalla. Todo lo que aparezca debe estar guiado por intereses expresivos y comunicativos, ya que influirá en el receptor a nivel emotivo y cognitivo, por lo que seleccionar lo que se ajuste más a nuestros intereses para ser representado, será lo más adecuado. Pero, no sólo es importante lo que aparece en el mensaje, sino también, el encuadre que le apliquemos determinará lo que el espectador va a ver, y que será el primer aspecto que se capta.

En realidad estamos hablando en todo momento de un tipo de comunicación "Multimedia", que consiste en un nuevo sistema de comunicación basado en la posibilidad de combinar diversas formas de información, como la integración de palabras, sonidos e imágenes, y la propia voluntad del espectador en el proceso. Esto permite enriquecer la comunicación: deja de ser pasiva. La interfaz de usuario puede considerarse multimedial.

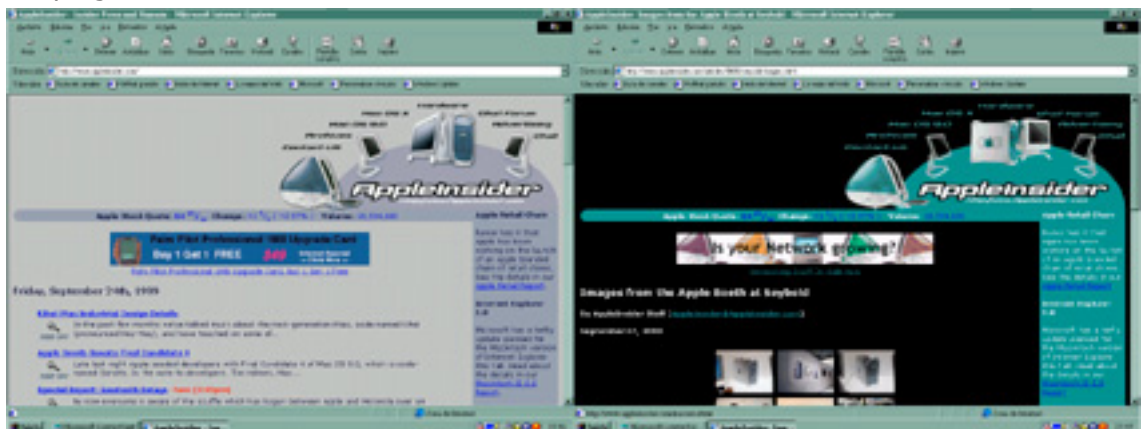


**Figura 34** Mantenimiento de pautas de navegación y vínculos visuales, creando una gramática básica

Pero, ha de ser un proyecto cohesionado, debe seguir una secuencia de presentación que disponga de un método estructurado y comprensible, pues cualquier proyecto de esta envergadura habrá de seguir un principio de coherencia entre los recursos empleados, el soporte elegido y el usuario al que va dirigido. Así, es muy importante comenzar planteando anticipadamente la estructura de navegación, que definirá las conexiones entre las diferentes áreas de contenido, ayudando a ordenar la información, los mensajes y el flujo interactivo. Es el siguiente aspecto que pasaremos a estudiar.

## Diseñar la Navegación / Interacción

Por "interacción" entendemos la relación comunicativa establecida entre un usuario y la máquina, o sea, un proyecto de comunicación. De hecho las condiciones en las que se proyecta un producto interactivo, así como su contenido, determinan las condiciones de dicha relación y si es o no efectiva. Y decimos "navegación" cuando nos referimos más explícitamente al modo en que circulamos por las aplicaciones, como son los saltos de una página a otra, las actuaciones del cursor o los menús desplegables.



**Figura 35** Mantenimiento de la misma estructura de navegación, el vínculo visual orienta al usuario

Cuando el usuario se enfrenta a la pantalla generalmente no sabe con exactitud dónde quiere ir o lo que va a encontrar allí, y guiándolo claramente haremos más efectivo el primer enfrentamiento con la interfaz. Más adelante, cuando el usuario se haga experto podrá decidir por sí mismo el proceso, ya que generalmente es el público y no el diseñador quien lo controla, el diseñador sólo proporciona el marco de actuación.

Pero, el contenido debe seguir una estructura, las categorías temáticas y las rutas de acceso a la información han de ser evidentes. Ir de un tema a otro puede suponer cambiar completamente la apariencia de la pantalla y la consiguiente ansiedad del usuario al encontrarse desorientado, por lo que este salto ha de ser lo más sutil posible y la nueva interfaz debe mantener algún tipo de relación visual con la anterior para no perder la ubicación. Una premisa fundamental es la sencillez, el camino más corto es siempre el más sencillo, el que nos ayudará a conseguir un diseño claro y fácilmente controlable. Es bueno que la interfaz no obligue a realizar operaciones que podría hacer por sí misma, así como opciones innecesarias, pues cuanto más intuitiva pueda ser la experiencia más eficaz será. Se trata de minimizar el esfuerzo del usuario, por ejemplo tratando de colocar los controles de las páginas en lugares fácilmente accesibles y visibles y usar iconos o botones reconocibles. No sólo se trata de definir lo que aparece en cada pantalla, sino también el modo en que se llegará a cada punto, construir un "todo" integrado, pues cada decisión individual determina la funcionalidad global.



Figura 36 Iconos familiares y reconocibles

De éste modo, la interfaz tendrá un aspecto amigable ya que le permite rapidez de actuación, lo que resulta especialmente importante para usuarios experimentados. Pero, dado que muchos de los usuarios que accederán al sistema son inexpertos, es muy aconsejable informar continuamente de los objetivos que puede alcanzar a través de una determinada operación, qué tipo de opciones para esa misma operación le ofrece el sistema, qué errores está cometiendo, la información para poder resolverlos y el tiempo que resta para conseguir el resultado esperado.

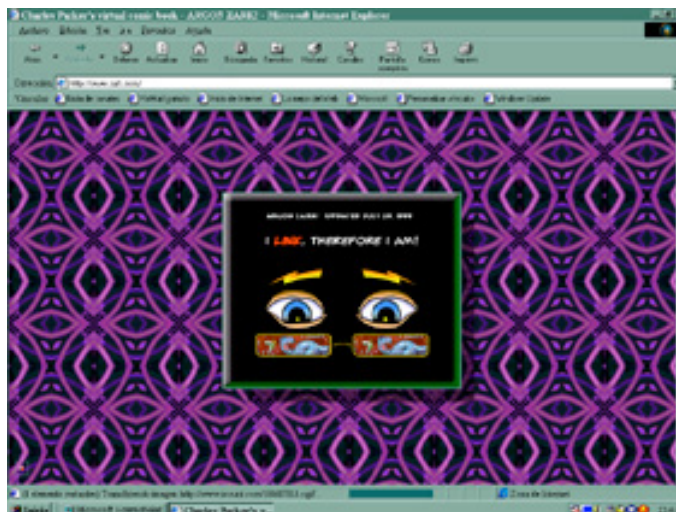


Figura 37 Fondos de mosaico demasiado llamativos dificultan la lectura

Otro factor de influencia fundamental es la calibración correcta de los tiempos de respuesta a las acciones tanto del ordenador como del usuario. El "tiempo psicológico", que es el que hace referencia a la duración sentida, puede determinar la

aceptación de la interfaz. Si el tiempo de respuesta resulta excesivo el usuario puede llegar a pensar que el sistema es pobre o lento, si en cambio, la respuesta es rápida, puede estar dispuesto a ignorar las posibles deficiencias de las aplicaciones. Aunque este tema es un tanto delicado y no podríamos definirlo tan sencillamente, ya que al mismo tiempo una respuesta demasiado veloz puede crear cierto estrés en el usuario, sobre todo si es inexperto y provocarle ansiedad.

Si introducimos fondos ("background") hay que evitar aquellos que llamen demasiado la atención o que creen contrastes muy agresivos con la información que introduciremos, salvo para segmentos de pantalla muy concretos. Los tonos más claros e inocuos se utilizarán en documentos con mucho texto para facilitar la lectura o, para páginas fundamentalmente compuestas por iconos. Los fondos con mosaicos o imágenes ocupan mucha memoria por lo que deben reducirse.

Vemos que no basta con presentar una apariencia estética agradable, sino una estructura compleja de información, lo suficientemente atractiva como para que el usuario decida quedarse a navegar por ella.

## Recursos gráficos estructurales en el diseño de la interfaz

### *El uso de la imagen en el diseño de interfaz*

Se trata de la búsqueda de imágenes que se adecuen a la transmisión de un contenido determinado. Esta sería la premisa inicial a tener en cuenta para el empleo de la imagen como recurso gráfico comunicacional aplicable al diseño de interfaz.

Durante toda la evolución, el hombre ha creado numerosos códigos de signos gráficos para comunicarse, desde las pinturas rupestres hasta la aparición de los distintos alfabetos, que han dado lugar a los idiomas y a sistemas de comunicación no verbal como la señalética y los pictogramas.

Esta evolución ha llegado hasta los entornos informáticos, y así las interfaces que se basan en iconos, se han hecho estándares. Hoy, un icono es aquello que se utiliza frecuentemente para describir cualquier imagen de una pantalla sobre la que se pueda hacer clic y, conseguir que ésta se vincule a una función determinada del computador.

La aportación más importante de las ayudas gráficas al diseño de interfaz, es que el usuario, puede realizar muchas de las acciones de la aplicación sin memorizar códigos; sólo seleccionando los diferentes objetos que le va mostrando la interfaz, ya que es la propia interfaz, la encargada de ejecutar la función asociada, traduciendo, una vez activados, los deseos del usuario al código apropiado y asociado a la función.



**Figura 38** Los iconos ayudan a identificar los contenidos

Los iconos ayudan a identificar los contenidos de una manera más clara y más rápida, con menos probabilidades de confusión. Pero, eso sólo sucederá si el código y el icono usado es el acertado. El problema planteado es el de la adecuación del es-

quema icónico al individuo destinatario ya que, un mensaje que sea totalmente nuevo e inesperado excederá su capacidad de comprensión. Si hacemos acompañar al icono un texto facilitaremos su asociación.

Se trata de que el individuo traduzca el código simbólico de la imagen – icono y recupere la información que éste le brinda. Es fundamental que el mensaje o la función que representa sea inteligible con facilidad, es decir, que tenga evidencia informativa para convertirse en un concepto transparente con el mínimo esfuerzo intelectual del receptor. Estamos hablando evidentemente de ceñirnos a las teorías básicas de la comunicación. Es importante saber que, todos los elementos de la página han de estar bien combinados entre sí, incluidos los iconos.

De hecho, la acumulación de imágenes icónicas en las pantallas de los ordenadores se debe a la mala aplicación de las teorías de comunicación visual y a la escasa estandarización iconográfica que normalice su uso logrando una comunicación universal.

Otro error que se comete con frecuencia es, el de usar iconos desconocidos que dificultan su entendimiento y obligan a una tarea de memorización de sus funciones, provocando cansancio visual y quizá el abandono de la lectura. Por ello, lo más útil es representar siempre la misma función con el mismo recurso gráfico.



**Figura 39** Opciones de ayuda

Los mensajes deben lograr como objetivo el aporte de la mayor cantidad de información relevante para las acciones a realizar por el usuario, como son: Los mensajes de error, las ayudas, los listados de contenido, la presentación de los comandos de navegación... Han de facilitar al máximo la legibilidad y comprensión de las pantallas, prestando atención a cuestiones como el estilo, tamaño de las letras y símbolos, uso de colores, luminosidad, la cantidad y densidad de información por pantalla, tipo y movimiento del cursor, así como la continuidad entre pantallas.

Pero, un icono puede ser perfectamente legible y muy poco comprensible si la elección de la correspondencia simbólica está mal hecha.

Según indica LILLO JOVER [LIL00] los estudios de ANSHEL [ANS98] proponen una estrategia para delimitar el tamaño mínimo de una imagen o información en pantalla para que sea correctamente legible, observándola a una distancia tres veces superior a la que debe ser percibida en condiciones normales para comprobar si sigue siendo identificable. En éste caso, ANSHEL afirma, que se reduce la fatiga visual y se mejora la percepción de los iconos.

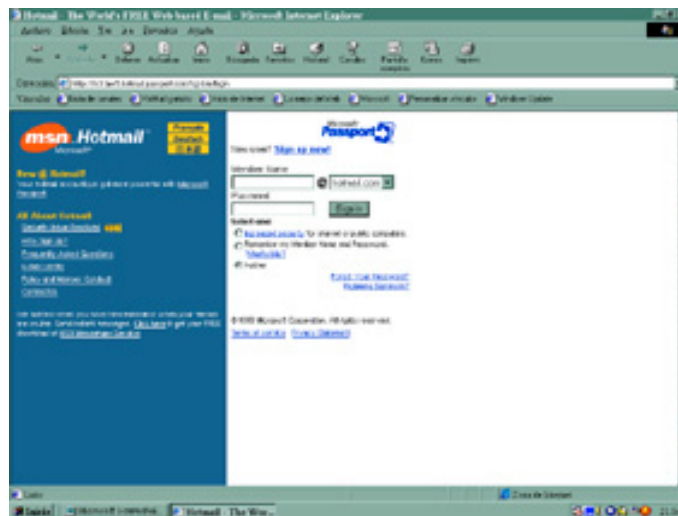
Un buen icono debe cumplir las premisas de ser reconocible rápidamente, sencillo, sólido y sin barreras culturales que dificulten su aceptación universal.

Podemos concluir que, el "lenguaje no verbal", o sea, las imágenes producen un modo superior de comprensión frente al "lenguaje verbal" facilitando la adquisición de conocimientos y el diálogo con la máquina. De hecho la palabra escrita requiere

una lectura lineal, mientras que la imagen provoca una lectura de “un solo vistazo”, por tanto es más eficaz.

### **La elección del color en la interfaz**

Desde el punto de vista del diseño, el color es un factor clave, probablemente el elemento gráfico más rápidamente identificable y diferenciador, y supone una directa y rápida llamada de atención. Es parte integrante de la identidad del objeto al que se asocia, no como un suplemento estético, sino integrándose al mismo, aportándole significación. Por lo que el diseñador debe conocer y tener en cuenta esta aportación significativa, determinada por las sinestesias del color (asociaciones connotativas de los colores que no dependen tanto de la sensación que recogen los sentidos como del significado simbólico que se les atribuye), para mejorar su elección. Es por tanto, el color, factor clave en las imágenes de los elementos que construyen el diseño. Cuando se añade color a un diseño, casi siempre éste se convierte en el principal punto de atención, el que más afecta inmediatamente a nuestra memoria.



**Figura 40** El color ayuda a distribuir la información

La importancia de una correcta comunicación en el campo del diseño de la interfaz gráfica provoca la consideración del color como una ventaja a tener en cuenta, ya que permite ofrecer al usuario la misma información de un modo más persuasivo y amistoso; no olvidemos la gran influencia que tiene el color en la comunicación eficaz y en general en todos los aspectos del diseño gráfico.

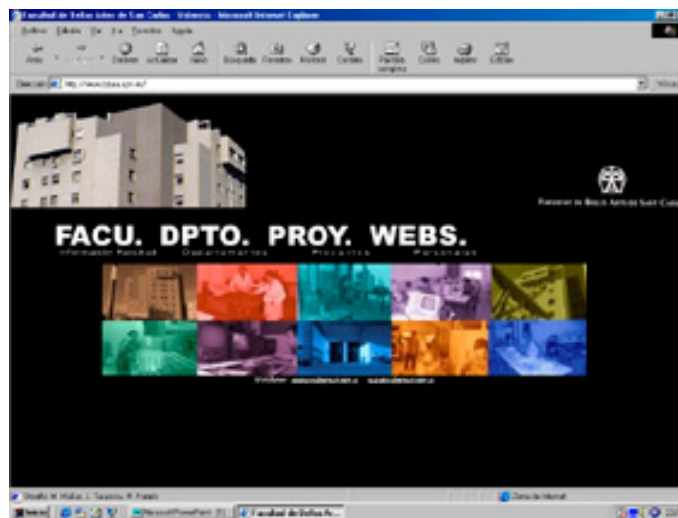


**Figura 41** El color resalta y jerarquiza informaciones

La utilidad fundamental del color en la interfaz es su capacidad de resaltar las informaciones relevantes en detrimento del resto, para identificarlas rápidamente y, la clasificación visual directa de la información que se presenta. Pero, no se puede emplear cualquier color sin criterios de comunicación; es necesario tener siempre

en cuenta un sistema preciso de distribución. Uno de los errores más habituales es el abuso de colores en una misma pantalla, lo que provoca confusión, pues el usuario acaba preocupándose más por adaptar su visión al continuo cambio que al contenido comunicativo de la interfaz.

Pero el color, además, influye en todos los seres humanos, en cada uno de los momentos en que vemos nos afecta emocionalmente y enriquece la percepción que tenemos del mundo. GOETHE pensó que los efectos del color estaban directamente relacionados con las emociones y nuestras reacciones ante ellos. La sensación del color como elaboración de la mente es subjetiva, pues cada persona puede sentir diferente ante un determinado color. Existen similitudes y coincidencias ante las cuales la mayoría de los hombres sienten de un modo similar, pues el ambiente donde se desenvuelve el sujeto le condiciona fuertemente. Muchas asociaciones sensoriales y emocionales del color son producto del sujeto y otras se deben a la tradición generada y dependiente de la cultura.



**Figura 42** El color contrastado anima y estimula

Los colores intensos son los más provocadores y atractivos, por lo que obtienen respuestas emocionales más agudas, mientras que los menos brillantes, más austeros y más tranquilos provocan respuestas más controladas. Es muy importante tener en cuenta las asociaciones subliminales que hacemos del color, porque pueden verse relacionadas con nuestras respuestas frente a ellos.

El color puede animar, deprimir, estimular y tranquilizar, provocar y enemistar. Aplicándolo descuidadamente puede causar cansancio y tensión, mientras que un uso ponderado consigue enriquecer el ambiente despertando el interés.

La experiencia nos dice que el color puede incluso afectar a nuestra valoración subjetiva de las dimensiones, al peso y forma de un objeto. Los tonos azules, violetas, grises y verdes parecen distanciarse, mientras que los tonos cálidos, rojos, anaranjados y amarillos, avanzan hacia nosotros. Los objetos azules o verdes, parecen más grandes que los que poseen tonos cálidos como el rojo o el anaranjado. Y los colores cálidos parecen más voluminosos, como con efecto de relieve.

Así vemos, que la función del color no es sólo estética. El color también puede utilizarse para disimular defectos, o para resaltar una forma. Debe escogerse con mucho cuidado, debido a que su poder de sugerencia tiene un profundo papel en la comunicación correcta del mensaje y, si se aplica mal, puede deteriorar la intención original.

### ***Recomendaciones de uso del color***

Una pantalla construida con los colores adecuados produce un efecto de armonía, siendo menos susceptible de crear un efecto negativo en la percepción visual del usuario, provocando desviaciones de atención. La construcción cromática más apropiada en este sentido será, por tanto, aquella en que los colores que aparecen en la pantalla se interrelacionen entre sí, en armonía, contemplando orientaciones

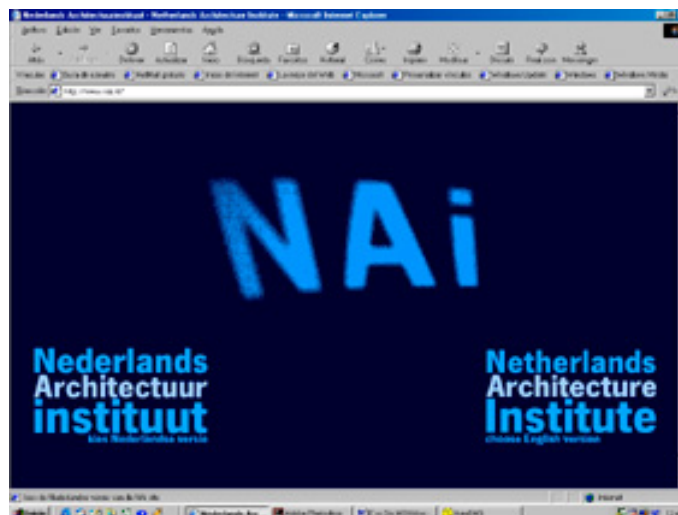


ergonómicas que impidan el agotamiento visual del usuario. Cualquier decisión que se tome respecto al uso del color tomada en la interfaz incrementa o disminuye los aspectos ergonómicos de ésta. Por ejemplo: usar etiquetas para los objetos de la interfaz de un tono muy parecido al del fondo no permite una delimitación nítida de los contornos, y por tanto, se produce confusión. Hay que mantener una coherencia en toda la aplicación, dando una sensación de "bloque" informativo homogéneo, para poder trabajar con la interfaz cómodamente.



**Figura 43** Homogeneidad

En general, el uso de una misma gama cromática consigue un buen efecto de homogeneidad, pero puede también, provocar cansancio y parecer poco destacada y comunicativa. Según AGUIAR [AGU96], en general, los colores claros quedan bien integrados si se unen con colores oscuros ya que hay un buen contraste, pero en determinados casos, se pueden combinar con tonos también claros, excepto, si son demasiado parecidos, como ocurre con el azul y el verde. La utilización de fondos oscuros, según LILLO JOVER [LIL00] disminuye la percepción de parpadeo en la pantalla y ayuda a resaltar la información cromática que aparece en ella, aunque también, incrementa el riesgo de reflejo procedente de fuente lumínicas externas al ordenador.



**Figura 44** Fondos oscuros

El área ocupada por un color también entraña un mensaje. Así las áreas de color oscuro producen un efecto de pesadez y seriedad, las de color claro de alegría y sencillez; las grandes zonas de color poco destacable, sean oscuras o claras, resultan aburridas, mientras que las adecuadamente contrastadas aportan una apariencia vívida y significativa.

Cuando se combinen colores oscuros (ej. rojo y azul) en una misma pantalla habrá que tener cuidado para que no produzcan mal efecto, obligando al usuario a realizar un sobre esfuerzo de acomodación visual que le produzca fatiga.

Un aspecto interesante a éste respecto, es la utilización de escalas de grises, (refiriéndonos también a la utilización de una misma gama cromática), pues resulta más práctico usar diferentes tonos de gris, que mezclar otros colores. Ello es debido a que el ojo humano percibe con más dificultad los detalles pequeños si se usan colores, y permite discriminar los objetos de un modo fácil y agradable a la vista. No podemos olvidar que cuando el color se relaciona con otros se producen sensaciones por yuxtaposición que pueden llegar a modificar la percepción que tenemos de ellos y de características ya mencionadas en apartados anteriores.



**Figura 45** Contraste erróneo, rojo-azul, gran esfuerzo de acomodación visual

En definitiva, podemos afirmar que una combinación acertada de color mejorará considerablemente el resultado final enriqueciéndolo.

### ***La elección y estructuración del texto***

Un proyecto interactivo está fundamentalmente compuesto por un cuerpo de información, a través del que se desarrolla la navegación, que en la mayor parte de los casos está compuesto por "texto".

Cuando hablamos de "texto" refiriéndonos a la interfaz nos referimos tanto a las palabras como a cualquier símbolo o forma gráfica que sea capaz de comunicar desde la pantalla. Como los menús, los botones o las etiquetas y titulares; los cuales podrán funcionar como información, vinculados a una determinada acción o como enlaces con el resto del documento. Así la estructura de contenido es de base textual, en la que el texto posee un contenido simbólico, en el que las palabras aparecen como vínculos, "indexadas", como nodos de interacción con el resto del bloque informático, lo denominamos "Hipertexto". Pero si a este bloque textual se le añaden además otros recursos, como imágenes o sonido, diremos que estamos ante una estructura "Hipermedia".

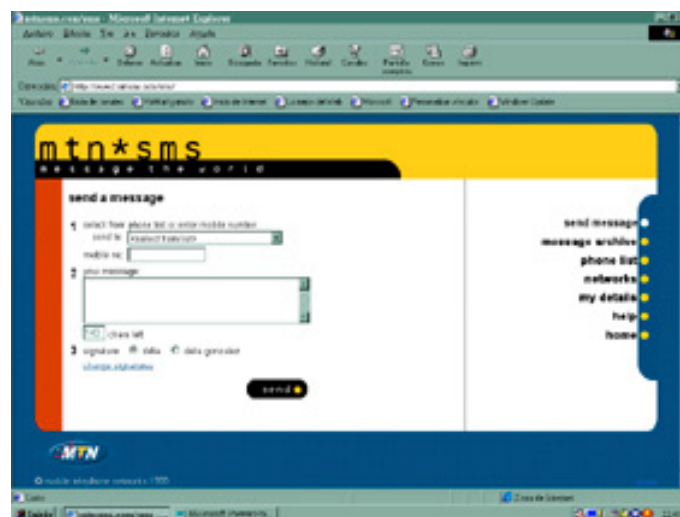


**Figura 46** Texto indexado, vinculado con otra información

Vemos, de este modo, que el texto no es un elemento superfluo en la estructura de la interfaz, por lo que deberemos estudiar escrupulosamente su modo de utilización y presentación, pues determina la correcta legibilidad de la información en la pantalla y tiene una intervención directa en la visión del usuario.

Cuando hablamos de legibilidad nos referimos fundamentalmente a la capacidad de la información de ser leída, lo que depende directamente de su presentación; en general, los errores de lectura dependen de ésta.

En la legibilidad intervienen fundamentalmente: el tipo, el color y el tamaño de los caracteres y números. Una comprobación de que los valores y características del texto que aparece en pantalla son correcto pasa porque éste cumpla una serie de requisitos básicos que pasamos a determinar:



**Figura 47** Utilización de diferentes tipos de texto

El texto debe ser escueto y claro, evitando las redundancias y ambigüedades. Respecto al tamaño y el tipo, la letra de 12 puntos es el valor más pequeño en que resultan legibles cómodamente muchas fuentes. Es aconsejable un tipo de letra sencillo en el que se de una relación óptima entre el grueso de los trazos y la altura de los mismos. MERCADO SEGOVIANO [MER88] recoge de MC CORMIK las recomendaciones de utilización para la letra Futura Medium, y propone:

*Que la relación entre altura y anchura de las letras sea: 3 (alto) x 2 (ancho), aproximadamente, así:*

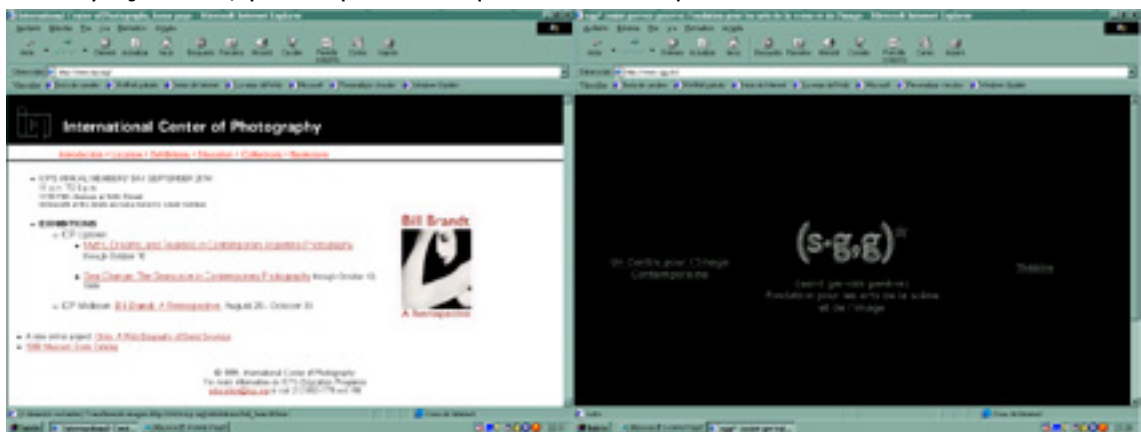
	<b>Altura x Anchura</b>
En letras negras sobre fondo blanco	1 x 6
En letras blancas sobre fondo negro	1 x 8
Con letras luminosas	1 x 6
En letras iluminadas sobre negro	1 x 3
El espacio mínimo entre caracteres	la anchura de un trazo
El espacio mínimo entre palabras	la anchura de un carácter

**Tabla 1** Relación entre altura y anchura de caracteres

En general todas las fuentes funcionan en los tamaños más grandes, pero en los tamaños más pequeños deberían tener serifs y trazos de un grosor igual o similar para facilitar su lectura. El uso de las letras de caja alta (mayúsculas) permite que se localicen con mayor rapidez que las de caja baja (minúsculas), pero, son de peor lectura al percibirse como una mancha visual.

El interletraje (espacio entre caracteres) muy ajustado, funciona con los tipos de letra más grandes, pero es más difícil de controlar, mientras que uno amplio, dificulta la asociación de las letras entre sí y con ello, la lectura. Un interletraje proporcionado al tamaño de la letra es lo más adecuado, podemos usar el que la fuente nos da por defecto.

El interlineado (espacio entre líneas de caracteres) debería ser dos o tres puntos más alto que el tamaño de la fuente, para que sea cómodo de leer en pantalla, si es muy ajustado, puede provocar que se corte la parte inferior de las letras.



**Figura 48** Texto blanco sobre negro y negro sobre blanco

No podemos olvidar que en la pantalla del ordenador no existen columnas ni tabulaciones especiales, por lo que su presentación, resulta bastante limitada. Es mejor, agrupar los diferentes contenidos escritos relacionados, o del mismo tema, en párrafos.

El texto enlazado o indexado de los documentos interactivos debe aparecer en un color que lo resalte e indique y asociado a una función (el azul, el violeta o el verde). Generalmente se usa el color azul para enlaces que aún no han sido usados, el verde para enlaces en ejecución y el violeta o sepia para enlaces ya visitados con anterioridad.



**Figura 49** Contrastar y variar el color del texto ayuda a discriminar informaciones

Color y contraste son dos factores muy importantes. La gama de color escogida para la letra y el fondo van a determinar un factor de integración entre ambos. Un contraste acentuado puede constituir una fuerte llamada de atención, pero si es demasiado agresivo, puede disminuir la legibilidad, sobre todo, si se trata de colores complementarios aplicados a un gran cuerpo de texto, ya que se producirá vibración y será imposible la lectura. Será preferible un contraste moderado, en que se logre destacar a la letra del fondo. En general, la impresión negra sobre fondo blanco es más legible que la blanca sobre negra, a no ser en condiciones de baja iluminación.

Es importante controlar la cantidad de texto que aparece en la pantalla, ya que ésta tiene una resolución mucho más pobre que una página impresa; la pantalla llena de texto es mucho más difícil de leer.

El aspecto que no podemos ignorar a la hora de componer con texto, y que supone un error estético, es que a los usuarios no les gusta hacer *scroll*, o sea, buscar la información que se encuentra debajo del tope de la página y, que sólo es leída por los muy interesados en el tema. Por ello, las buenas páginas serán aquellas en las que todo lo importante aparece en una sola pantalla.

*"A los usuarios no les gusta leer, de hecho leer desde una pantalla de ordenador reduce la velocidad habitual de lectura respecto a la del papel en un 25 por ciento. Esto significa que hay que escribir no un 25 por ciento menos, sino un 50 por ciento menos para que se lea en una pantalla un texto con éxito... los usuarios suelen hacer un rápido barrido de ojos saltándose mensajes aburridos o introductorios y buscando los términos resaltados e importantes".*

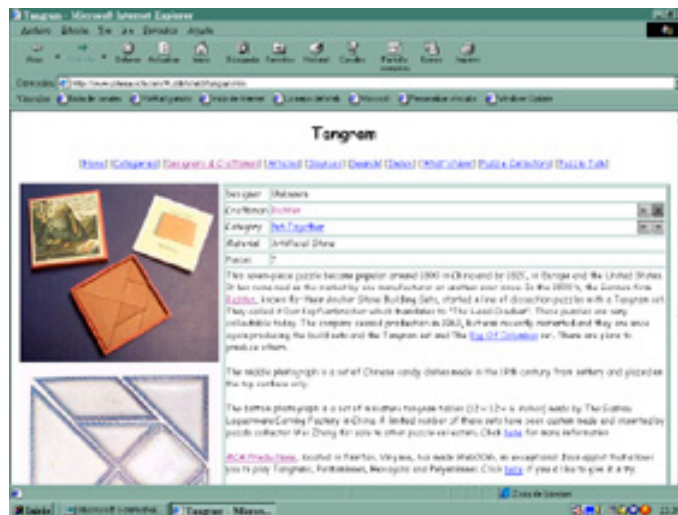


Figura 50 Scroll

## Recomendaciones

Se considera importante para una correcta interacción entre el usuario y las diferentes aplicaciones:

- 1) *Facilitar la visibilidad* y limitar el cansancio visual diseñando desde parámetros ergonómicos que faciliten y permitan centrarse en el contenido y no en el formato.
- 2) *Utilizar diálogos simples y naturales* para facilitar que la interfaz sea lo más simple posible, con un lenguaje lo más cercano a los usuarios. La información verbal debe estar expresada en palabras y frases claras, utilizando conceptos familiares.
- 3) *Reducir la memorización* de modo que las instrucciones de uso del sistema sean visibles y fácilmente recuperables cuando sea necesario, evitando que los usuarios tengan que hacer esfuerzos de memoria para recordar la información que hubiera desaparecido al saltar a otra página. La página no debe exceder en dimensiones a las de la propia pantalla del monitor, para evitar tener que hacer desplazamientos (lo que denominábamos scroll).
- 4) *Reducir la complejidad de las acciones* de manera que los usuarios no tengan que enfrentarse a situaciones o acciones diferentes para una misma función, así será más sencilla su tarea. Los productos interactivos, deben responder a las actuaciones de los usuarios de un modo predecible. Se debe mantener al usuario informado sobre lo que sucede en la aplicación en cada momento del proceso, para evitar que se sienta perdido, por lo que es muy recomendable utilizar un sistema de retroalimentación, ("feedback").
- 5) *Marcar las opciones de navegación con claridad* para que los usuarios no tengan que hacer un largo recorrido por diferentes pantallas y volver al punto de inicio a recuperar una información. Para ello, es muy útil proporcionar atajos, a modo de funciones rápidas (ejemplo, un botón de salida). Los enlaces o vínculos de interacción que aparezcan en una misma página no deben exceder de entre 5 y 10, dependiendo de las dimensiones de la misma. Para limitar la sensación de desorientación del usuario en la navegación, es aconsejable mantener sistemas de localización y salto idénticos en todas las páginas de la estructura, a fin de que el usuario sepa en todo momento donde se encuentra.
- 6) La aplicación interactiva debe permitir que el usuario *controle la velocidad* con que interactúa con la información, sin sentir el desplazamiento y sin tener que sufrir esperas excesivas o velocidades extremas que le provoquen ansiedad.

- 7) *Incluir mensajes de error* en un lenguaje lo más natural posible (sin utilización de códigos) haciendo referencia explícita al problema y sugiriendo, de forma constructiva, una solución, aunque, un adecuado diseño de interacción debería anticiparse a los posibles errores de los usuarios.
- 8) *Mostrar opciones de ayuda* de modo que aparezca cierta información fácilmente localizable y enfocada a ofrecer a los usuarios listas de actuaciones posibles para realizar una función o una localización.
- 9) *Agrupar los datos lógicamente* de un modo coherente y a lo largo de las diferentes pantallas. La información debe organizarse jerárquicamente en diferentes niveles que vayan de los más general a lo más particular. Un diseño interactivo debe ser primordialmente sencillo e ir evolucionando hacia resultados más complejos, para evitar la disminución de la atención del usuario desde las primeras intervenciones. Es importante mostrar sólo la información necesaria en un momento determinado y excluir la innecesaria sirviendo de guía al usuario. Aunque, a veces, se hace necesario repetir las informaciones e incluso presentar más información de la necesaria.



**Figura 51** Agrupación de datos lógicamente

- 10) *Flexibilizar la presentación* de la interfaz, para que los elementos que aparecen en pantalla puedan modificarse y personalizarse a fin de satisfacer las preferencias de mayor parte de los usuarios.
- 11) Diseñar siguiendo una «*imagen global*», esto es, que la estructura gráfica y de navegación sea común a todas las páginas, que esté ordenada de la misma manera y posea elementos comunes a fin de lograr una imagen unitaria, de modo que todo el documento interactivo sea estable, y en el que cada elemento que componga la interfaz tenga una apariencia consistente y uniforme en la pantalla.



**Figura 52** Imagen global ([WIL98], Pág. 112)

## La evaluación de la interfaz

La gran importancia que tiene la interfaz en la comunicación con el usuario hace que, de ella, dependa el éxito final del producto. De hecho, "ella" es la balanza con la que se mide la calidad del sistema interactivo, y si éste sistema resultase erróneo estaría expuesto al rechazo.

Por tanto, resulta aconsejable la realización de una maqueta previa de los procesos de interacción, a fin de poder verificar de antemano los tipos de comunicaciones que se van a establecer, de modo que se obtenga una interfaz coherente y eficaz, evitando elementos imprevistos. De esta manera, será mucho más sencillo el poder dominar el tipo de diálogo de la aplicación final, con el fin de obtener una interacción simplificada y consistente para ofrecer al usuario un buen acceso a todas las funcionalidades del sistema.

Pero, del mismo modo que es aconsejable partir de una maqueta previa, lo es también, realizar una evaluación del funcionamiento de la interfaz antes de cerrar el diseño, a fin de determinar su grado de "usabilidad" o de aprovechamiento correcto de los usuarios. Una cuestión importante a considerar es la comprobación de la eficacia de la interfaz. Los usuarios lo harán desde el primer momento en que la usen y cada problema encontrado en su comunicación con el ordenador disminuirá la sensación de calidad. Es importante evitar tener que hacer mejoras posteriores, pues a la larga, encarecerán más el producto que si se hubiesen hecho previamente.

No se puede olvidar que la prueba decisiva de la efectividad del diseño de una interfaz de usuario se produce cuando se explota la aplicación. Es por ello, que resulta interesante contrastarla con alguna de las "estandarizadas" que ya existen, sometiéndola a una evaluación previa por medio de "sujetos" elegidos y de un nivel similar al de los potenciales usuarios. También, a través, de experimentos bajo condiciones controladas observando directamente la interacción de éstos con el prototipo de lo que será la aplicación final, o mediante entrevistas con los futuros usuarios. Así, seremos capaces de determinar el tipo de diálogo que exige la aplicación prevista y las demandas básicas del usuario al respecto.



## Conclusiones

Como conclusiones podemos decir que el diseño gráfico de la interfaz de usuario desde criterios ergonómicos y gráficos facilita y mejora la interacción hombre – máquina optimizando su uso y cuidando de la calidad de los contenidos y del lenguaje visual; logrando una comunicación más universal y humanizada. Como hemos venido afirmando en todo el texto una buena interfaz de usuario no es una acumulación de elementos, sino, una adecuada elección e integración de los mismos siguiendo una estrategia de carácter global, que integre la información desde un escenario de comunicación adecuado y eficaz a los diferentes tipos de usuarios y aplicaciones, aportando un valor duradero y útil.

## Actividades de recapitulación

- 1) En una imagen actúan varios principios perceptuales al mismo tiempo, pero hay uno que suele predominar. Analice en cada una de estas imágenes, qué principios rigen fundamentalmente.



- 2) Toda imagen se puede descomponer esquemáticamente para extraer los elementos fundamentales que la conforman (puntos, líneas o formas...). Busque imágenes cuyas líneas verticales, horizontales, oblicuas o curvas tengan funciones diversas.
- 3) Analice la composición de una imagen. Busque sus centros de interés, la línea de recorrido visual y compruebe si responde a los principios de claridad, contraste, armonía, equilibrio, ritmo....
- 4) Analice en diferentes imágenes de cuadros, fotografías... los claroscuros y la luz tonal. Compruebe la influencia de la luz en la creación de imágenes.
- 5) Busque anuncios publicitarios o pantallas en Internet. Haga una selección en cuanto a sus tintes de color y contrástelos por parejas apreciando sus sensaciones y significación: ácido-dulce, frío-caliente, pesado-ligero y aprecie el efecto de camuflaje.
- 6) Compruebe la diferencia entre luminosidad y saturación en la pantalla de su ordenador.

## Referencias

- [ADA94] ADARRAGA P. y ZACCAGNINI J. L. «Psicología e inteligencia artificial», en *Estructuras y procesos*, Serie cognitiva. Ed. Trotta, Madrid, 1994
- [AGU96] AGUIAR M. M. y AGUIAR K. «Normas básicas en el diseño de una interfaz gráfica de usuario», en *Novática*, Núm. 121, Pág. 55-59, 1996
- [ANS98] ANSHEL J. R. *Visual Ergonomics in the Workplace*. Taylor & Francis, Londres, 1998
- [APA92] APARICI R. y GARCÍA MATILLA A. *La Imagen*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, 1992
- [AUM90] AUMONT J. *L'Image*. Facultad de Cinematografía, Universidad de Nathan, París, 1990
- [BET95] BETTETINI G. y COLOMBO F. *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Ed. Paidós, Barcelona, 1995
- [BÜR94] BÜRKEK B. E. *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1994
- [CHI00] CHISMAR J. *3D Studio Max*. Prentice Hall, Madrid, 2000
- [CRE95] CRESPI I. y FERRARIO J. «Léxico técnico de las artes plásticas» en *8º Rústica*, Pág. 113, Eudeba, Buenos Aires, 1995
- [ECO85] ECO U. *Tratado de semiótica general*. Ed. Lumen, Barcelona, 1985
- [GAU86] GAUTHIER G. *Veinte lecciones sobre la imagen y el sentido*. Ed. Cátedra, Madrid, 1986
- [LIL00] LILLO JOVER J. L. «Ergonomía evaluación y diseño del entorno visual», en *El libro universitario*. Ed. Alianza, Manuales, Psicología y Educación, Madrid, 2000
- [MER88] MERCADO SEGOVIANO J. L. «Elementos de ergonomía y diseño ambiental», en *Cursos profesionales de técnicos superiores en diseño de interiores*, Escuela de Artes Decorativas de Madrid, Madrid, 1988
- [MIL80] MILLER G. A. *Psicología de la comunicación*. Ed. Paidós, Barcelona, 1980
- [MOK98] MOK C. *El diseño en el mundo de la empresa*. Madrid, Anaya Multimedia, 1998

- [MOL90] MOLES A. A. y JANISZEWSKI L. «Grafismo funcional», en *Enciclopedia del diseño*. CEAC, Barcelona, 1990
- [SAN94] SANABRIA MARTÍN F. «Información audiovisual: teoría y técnica de la información radiofónica y televisiva», en *Colección Bosch Comunicación*, Núm. 11. Ed. Bosch, Barcelona, 1994
- [TAM97] TAMBINI M. «El diseño del siglo XX», en *Enciclopedia del diseño*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1997
- [VIL96] VILLAFañE J. y MÍNGUEZ N. *Principios de teoría general de la imagen*. Ed. Pirámide, Madrid, 1996
- [VVA92] VV. AA. *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico*. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia, 1992
- [WIL98] WILDBUR P. y BURKE M. *Infográfica. Soluciones innovadoras en el diseño contemporáneo*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1998
- [ZUN92] ZUNZUNEGUI S. *Pensar la imagen*. Ed. Cátedra, Madrid 1992

## Bibliografía

- ADARRAGA P. y ZACCAGNINI J. L. «Psicología e inteligencia artificial», en *Estructuras y procesos*, Serie cognitiva. Ed. Trotta, Madrid, 1994
- AGUIAR M. M. y AGUIAR K. «Normas básicas en el diseño de una interfaz gráfica de usuario», en *Novática*, Núm. 121, Pág. 55–59, 1996
- AICHER O. y KRAMPEN M. *Sistemas de signos en la comunicación visual*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1991
- APARICI R. y GARCÍA MATILLA A. *La Imagen*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, 1992
- ARNHEIM R. *El pensamiento visual*. Ed. Paidós, Barcelona, 1986
- AUMONT J. «La imagen», en *Paidós comunicación*. Ed. Paidós, Barcelona, 1992
- BARFIELD L. *The user interface: concepts and design*. Addison–Wesley, Reading, MA, 1993
- BARTHES R. «La aventura semiológica», en *Paidós comunicación*, Núm. 40. Ed. Paidós, Barcelona, 1990
- BETTETINI G. y COLOMBO F. *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Ed. Paidós, Barcelona, 1995
- BÜRKEK B. E. *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1994
- CARD S. K., MORAN T. P. y NEWELL A. *The psychology of human computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1983
- CHISMAR J. *3D Studio Max*. Prentice Hall, Madrid, 2000
- COX K. y WALKER D. *User interface design*. Prentice–Hall, Nueva York, NY, 1993
- DIX A., FINLAY J., ABOWD G. y BEALE R. *Human–computer interaction*. Prentice–Hall International, Londres, 1998
- ECO U. «La estructura ausente: introducción a la semiótica», en *Palabra en el tiempo*, Núm. 76. Lumen, Barcelona, 1981
- ECO U. «Tratado de semiótica general» en *Palabra en el tiempo*, Núm. 122. Lumen, Barcelona, 1988

- GAUTHIER G. *Veinte lecciones sobre la imagen y el sentido*. Ed. Cátedra, Madrid, 1986
- GONZÁLEZ MIRANDA E. y ROYO J. «Diseño de Interfaz», en *Revista Factores Humanos*, Núm. 18, Diciembre 1998
- INNERARITY GRAU D. «Dialéctica de la modernidad», en *Naturaleza e historia*, Núm. 56. Rialp, Madrid, 1990
- LILLO JOVER J. L. «Ergonomía evaluación y diseño del entorno visual», en *El libro universitario*. Ed. Alianza, Manuales, Psicología y Educación, Madrid, 2000
- MALDONADO T. «Crítica de la razón informática» en *Paidos multimedia*, Núm. 9. Ed. Paidos, Barcelona, 1998
- MERCADO SEGOVIANO J. L. «Elementos de ergonomía y diseño ambiental», en *Cursos profesionales de técnicos superiores en diseño de interiores*. Escuela de Artes Decorativas de Madrid, Madrid, 1988
- MILLER G. A. *Psicología de la comunicación*. Ed. Paidos, Barcelona, 1980
- MOK C. *El diseño en el mundo de la empresa*. Madrid, Anaya Multimedia, 1998
- MOLES A. A. y JANISZEWSKI L. «Grafismo funcional», en *Enciclopedia del diseño*. CEAC, Barcelona, 1990
- MORRIS CH. *Fundamentos de la teoría de los signos*. Ed. Paidos, Barcelona, 1985
- MORRIS CH. *Signos, lenguaje y conducta*. Losada, Buenos Aires, 1962
- NEGROPONTE N. *El mundo digital*. Ed. B, Grupo Zeta, Barcelona, 1995
- NORMAN D. A. *The psychology of everyday things*. Basic Books, Nueva York, NY, 1988
- SANABRIA MARTÍN F. «Información audiovisual: teoría y técnica de la información radiofónica y televisiva», en *Colección Bosch Comunicación*, Núm. 11. Ed. Bosch, Barcelona, 1994
- SHNEIDERMAN B. «Software psychology: human factors in computer and information systems», en *Winthrop computer systems series*. Winthrop, Cambridge, MA, 1980
- SHNEIDERMAN B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1992
- TAMBINI M. «El diseño del siglo XX», en *Enciclopedia del diseño*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1997
- VILLAFañE J. y MÍNGUEZ N. *Principios de teoría general de la imagen*. Ed. Pirámide, Madrid, 1996
- VV. AA. *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico*. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia, 1992
- WILDBUR P. y BURKE M. *Infografía: soluciones innovadoras en el diseño contemporáneo*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1998
- ZUNZUNEGUI S. *Pensar la imagen*. Ed. Cátedra, Madrid, 1992

