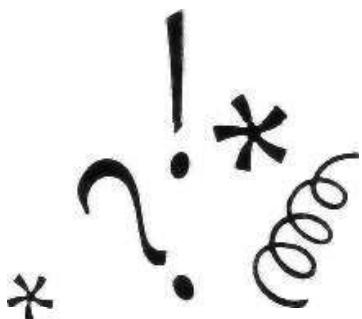


## S E I S

# EL DESAFIO DEL DISEÑO



*Se pusieron al trabajo inmediatamente y el mes de septiembre siguiente estaba terminada la primera máquina (de escribir) y se habían escrito cartas con ella. Funcionaba bien en cuanto a escribir, con rapidez J> corrección, pero las pruebas y la experiencia demostraban que le faltaba mucho para llegar a ser una máquina de escribir aceptable y práctica...*

*Se fueron concibiendo y desarrollando máquinas y máquinas hasta que se fabricaron veinticinco o treinta instrumentos experimentales, cada uno de los cuales era un poco diferente y un poco mejor que el anterior. Se pusieron en mano de estenógrafos, personas prácticas que en principio sabían mejor que nadie lo que haría falta y sería satisfactorio. Uno de ellos fue James O. Clephane, de Washington D.C. Probó los instrumentos como no los había probado nadie; los destruyó, uno después de otro, a la misma velocidad que se fabricaban y se le enviaban, hasta agotar la paciencia del Sr. Sholes (el inventor). Pero el Sr. Densmore insistía en que eso fue precisamente la salvación de la empresa; en que mostraba los puntos débiles y los defectos y en que la máquina debía hacerse de tal modo que la pudiera utilizar cualquiera, o si no más valía la pena dejarlo; que esas pruebas eran una suerte y no una desgracia y que la empresa debería sentirse agradecida'.*

## La evolución natural del diseño

Gran parte del diseño correcto pasa por una evolución: el diseño se somete a prueba, se descubren aspectos problemáticos y se modifican, y después se sigue sometiendo a pruebas y a modificaciones constantes hasta que se agotan el tiempo, la energía y los recursos. Este proceso natural de diseño es característico de los productos construidos por artesanos, especialmente los objetos populares. Cuando los objetos se hacen a mano, como las alfombras, la cerámica, las herramientas o los muebles, cada nuevo objeto se puede modificar algo a partir del anterior, eliminando pequeños problemas, introduciendo pequeñas mejoras o sometiendo a prueba nuevas ideas. Con el tiempo, este proceso desemboca en unos objetos funcionales y agradables desde el punto de vista de la estética.

Las mejoras pueden introducirse mediante la evolución natural siempre que se estudie cada diseño anterior y que el artesano esté dispuesto a ser flexible. Hay que identificar los aspectos que son malos. Los artistas populares cambian los aspectos que son malos y mantienen sin modificar los que son buenos. Si un cambio empeora las cosas, se vuelve a cambiar la próxima vez. Con el tiempo, los aspectos que son malos, al modificarse, se convierten en buenos y los que son buenos se mantienen. El término técnico de este proceso es el de «subir la cuesta», y es análogo a subir una cuesta a oscuras. Mover el pie en una dirección. Si ésta es hacia abajo, intentar otra. Si la dirección es hacia arriba, dar un paso. Seguir haciéndolo hasta que ha llegado uno a un punto en el que todos los pasos van hacia abajo; entonces está uno en la cima de la cuesta, o por lo menos de una parte de la cuesta<sup>2</sup>.

### **FUERZAS QUE ACTÚAN EN CONTRA DE UN DISEÑO EVOLUCIONISTA**

El diseño natural no funciona en todas las situaciones: tiene que haber tiempo suficiente para realizar ese proceso, y lo que se fabrica debe ser algo sencillo. Los diseñadores modernos están sometidos a muchas fuerzas que no dejan margen para la creación lenta y cuidadosa de un objeto a lo largo de decenios y de generaciones. Casi todos los objetos actuales son

demasiado complejos, con demasiadas variables, para esta lenta marcha de introducción de mejoras. Pero debería resultar posible introducir mejoras sencillas. Cabe imaginar que objetos como los automóviles, los electrodomésticos o los ordenadores, que salen periódicamente al mercado con modelos nuevos, podrían utilizar la experiencia del modelo anterior. Por desgracia, parece que las múltiples fuerzas de un mercado competitivo no dejan margen para ello.

Una fuerza negativa es la del tiempo: los modelos nuevos ya se están diseñando antes de que ni siquiera hayan salido al mercado los anteriores. Además, raras veces existen mecanismos para acopiar y estudiar las experiencias de los clientes. Otra fuerza es la presión para ser distinto, destacarse, hacer que cada diseño parezca diferente del anterior. Es rara la organización que se contenta con mantener igual un producto que ya es bueno o con dejar que la evolución natural lo vaya perfeccionando lentamente. No, hay que sacar un modelo «nuevo y mejorado» todos los años, por lo general con la incorporación de elementos nuevos que no utilizan los antiguos como punto de partida. En demasiados casos, los resultados significan un desastre para el consumidor.

Existe otro problema, y es la maldición de la individualidad. Los diseñadores tienen que establecer su sello individual, su marca, su firma. Y si hay diferentes empresas que fabrican el mismo tipo de producto, cada una de ellas tiene que hacerlo de forma diferente para que su producto se pueda distinguir de los de las otras. Esto de la individualidad es sólo una maldición a medias, pues el deseo de ser diferente produce algunas de nuestras mejores ideas e innovaciones. Pero en el mundo de las ventas, si una empresa fabricase el producto perfecto, cualquier otra empresa tendría que cambiarlo —con lo cual lo haría peor— a fin de promover sus propias innovaciones, de demostrar que era diferente. ¿Cómo puede funcionar en esas circunstancias el diseño natural? No puede.

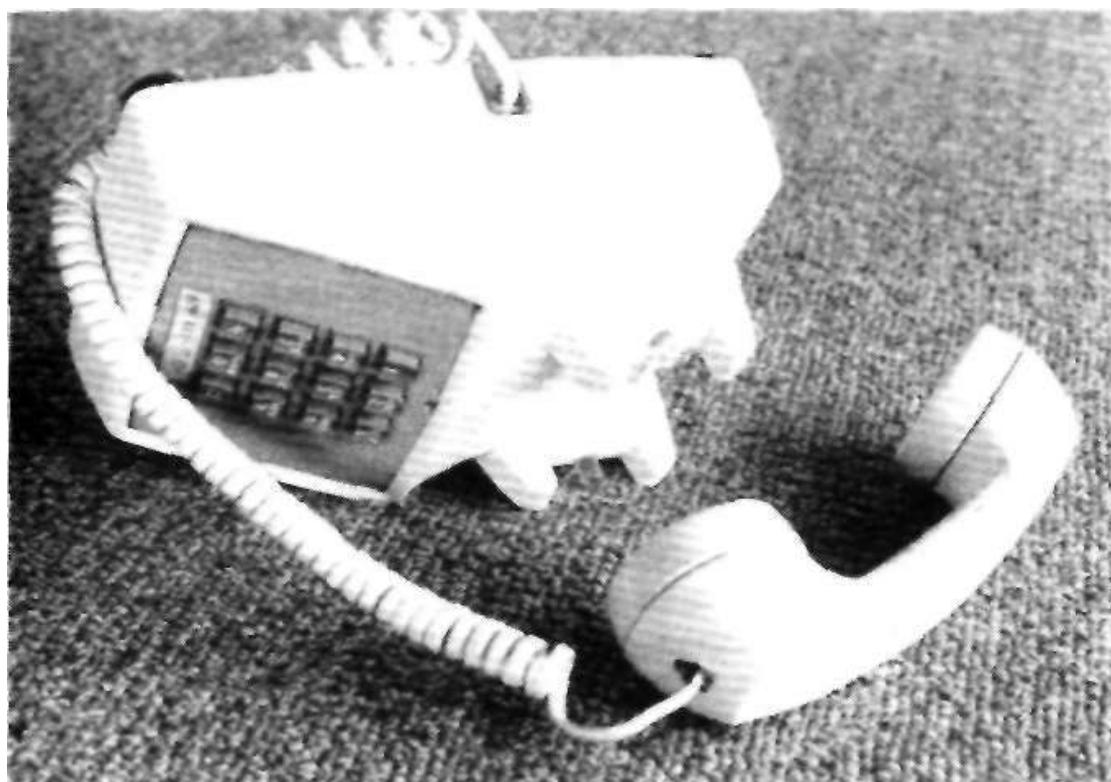
Veamos el teléfono. Al principio, el teléfono evolucionó lentamente, a lo largo de varias generaciones. Hubo una época en la que era un dispositivo de difícil utilización, con un micrófono y un auricular separados, que se habían de sostener uno en cada mano. Había que darle a una manivela para generar una señal que hiciera sonar la campanilla al otro extremo de la línea. La transmisión de la voz era mala. Con los años se fueron introduciendo mejoras de tamaño y de forma, fiabilidad y elementos que simplificaban su uso. El instrumento era pesado y resistente: aun-

que se cayera al suelo, no sólo seguía funcionando, sino que raras veces se perdía la conexión. La distribución del disco o de las teclas era resultado de experimentos cuidadosos de laboratorio. El tamaño y la distribución de las teclas se seleccionaban con mucho cuidado para que las pudiera utilizar un segmento muy amplio de la población, comprendidos los muy jóvenes y los muy viejos. Los sonidos del teléfono también estaban ideados cuidadosamente para producir una retroalimentación. Si se pulsaba una tecla, se oía un tono en el auricular. Si se hablaba en el micrófono, un porcentaje cuidadosamente determinado de la propia voz de uno volvía al auricular, para ayudarlo a uno a regular si hablaba demasiado alto o demasiado bajo. Los chasquidos, zumbidos y otros ruidos que se oían mientras iba entrando la llamada aportaban indicios útiles del avance de ésta.

Todos estos aspectos menores del teléfono se fueron introduciendo lentamente, a lo largo de años de desarrollo protegido por la condición de monopolio de casi todos los sistemas telefónicos nacionales. En el mercado dcmencialmente competitivo de hoy día \*, existe un deseo febril de fabricar un producto queatraiga a muchísima gente y que sea distintivo y diferente: el mercado exige velocidad y novedad. Están desapareciendo algunos de los elementos más útiles. En muchas ocasiones, las teclas son demasiado grandes o demasiado pequeñas. Se han eliminado los sonidos. Muchos teléfonos ni siquiera dan una retroalimentación cuando se pulsan las teclas. Se ha perdido todo el folclore del diseño porque los nuevos ingenieros innovadores no quieren esperar a añadir el último truco electrónico en el teléfono, sea o no necesario.

Eso se demuestra con un detalle muy sencillo: la lámina de plástico en la horquilla: el botón bajo el mango del teléfono que, cuando se baja, significa que el teléfono está colgado. ¿A quién no se le ha caído el teléfono de la mesa al suelo mientras estaba hablando? ¿No era agradable saber que no se cortaba la llamada y desagradable cuando sí se cortaba? Los diseñadores del monopólico Sistema Bell reconocían explícitamente el problema y lo tenían presente al diseñar. Hacían que el teléfono fuera lo suficientemente pesado y resistente como para soportar la caída. Y protegían ese botón crítico con un escudo que impedía a la horquilla pegar

(El autor evidentemente se refiere a los EE.UU.)



**6.1. Sutilezas del diseño.** En el antiguo instrumento del Sistema Bell, las horquillas que sostenían el mango también impedían que se apretara de forma accidental el conmutador. Muchos de los teléfonos más recientes carecen de esos detalles.

en el suelo. Basta con mirar atentamente la figura 6.1: en ese teléfono, las teclas no pueden dar en el suelo, de forma que no reciben una pulsación. Es un aspecto menor, pero importante. Las presiones económicas han hecho que los teléfonos más recientes sean más ligeros, menos caros y menos resistentes: a veces los llaman teléfonos de usar y tirar. ¿Y el escudo de protección? En muchos casos no existe, y no es por motivos de coste, sino porque probablemente los nuevos diseñadores no pensaron en él, probablemente nunca comprendieron su función. ¡El resultado! Este escenario repetido en una oficina tras otra.

*Juan está sentado a su escritorio cuando llama el teléfono. «Dígame», responde. «Sí, sí que puedo ayudarle: voy a sacar el manual.» Alarga la mano y con ella arrastra el teléfono. ¡Bang! ¡Clak! El teléfono cae al suelo y se cuelga. «Maldita sea», murmura Juan, «y ni siquiera sé quién me estaba llamando».*

## LA MAQUINA DE ESCRIBIR: LA HISTORIA DE UN CASO DE EVOLUCIÓN DEL DISEÑO

*«De todos los inventos mecánicos que caracterizan a nuestra era, quizá ninguno haya pasado con más rapidez al uso general que la máquina de escribir... Está llegando el momento en que casi eliminará a la pluma de acero tanto como ésta eliminó a la estupenda pluma de ganso gris .»*

La historia de la máquina de escribir es la de unos inventores dedicados de muchos países, cada uno de los cuales trataba de crear una máquina para escribir rápido. Intentaron muchas versiones en su lucha por lograr la que satisficiera todos los requisitos: funcionara, se pudiera fabricar a un coste razonable y se pudiera utilizar.

Veamos el teclado de la máquina de escribir, con su distribución arbitraria, diagonal e inclinada de las teclas, y su disposición todavía más arbitraria de las letras en las teclas. El teclado normal actual lo diseñó Charles Latham Sholes en el decenio de 1870. A ese diseño se le da el nombre de teclado «qwerty» (porque en la versión estadounidense la primera fila de letras empieza por «qwerty»), o a veces el de teclado Sholes. La máquina de escribir Sholes no fue la primera, pero sí la que más éxito tuvo de las primeras versiones; con el tiempo se convirtió en la máquina de escribir Remington, el modelo conforme al cual se construyeron casi todas las máquinas de escribir manuales. ¿Por qué se diseñó un teclado tan extraño?

El diseño del teclado de las máquinas de escribir tiene una historia larga y peculiar. Las primeras máquinas de escribir experimentaron con una gran diversidad de distribuciones, a partir de tres temas básicos. Uno de los teclados era circular, con las letras dispuestas en orden alfabético; el mecanógrafo hallaba el lugar exacto y pulsaba una tecla, levantaba una varilla o hacía la operación mecánica que exigiera el dispositivo. Otra distribución popular era parecida al teclado de un piano, con las letras dispuestas a lo largo de una fila; algunos de los primeros teclados, comprendida una versión inicial de Sholes, tenían incluso teclas blancas y negras. Tanto el teclado circular como el de piano resultaron de difícil manejo. Al final todos adoptaron una tercera disposición: una disposición rectangular de las teclas, todavía en orden alfabético. Las palancas que

las teclas accionaban eran grandes y lentas, y el tamaño, la separación y la distribución de las teclas estaban dictados por esas consideraciones mecánicas, y no por las características de la mano humana.

¿Por qué cambió el orden alfabético? A fin de superar un problema mecánico. Cuando el escribiente iba demasiado rápido las barras chocaban y bloqueaban el mecanismo. La solución consistía en cambiar la situación de las teclas: letras como la *i* y la *e* que solían pulsarse sucesivamente, se colocaron a extremos opuestos de la máquina, con objeto de que sus barras no chocaran . Otras tecnologías de la máquina de escribir no siguieron la distribución «qwerty». Hay máquinas de composición (como la máquina Linotipo) que utilizan una distribución totalmente diferente; el teclado de la Linotipia recibe el nombre de «shrdlu», por la disposición de sus teclas, y se basa en la frecuencia relativa de las letras en inglés. Así era como ordenaban los impresores a mano las letras que iban sacando do las casillas e insertaban manualmente en las imprentillas. Ah, ¡la evolución natural del diseño!

No todos los teclados iniciales tenían retroceso, y la tecla del «fabulador» («tab» en los teclados modernos) fue un avance revolucionario. Las primeras máquinas de escribir sólo tenían mayúsculas. La adición de las minúsculas se logró, en un principio, añadiendo una nueva tecla para cada minúscula, de modo que de hecho existían dos teclados diferentes. Algunas de las primeras máquinas de escribir tenían organizadas las teclas de las mayúsculas de forma diferente que las de las minúsculas. ¡Cabe imaginar lo difícil que sería aprender un teclado así! Hicieron falta años para llegar a la tecla que cambia de mayúscula a minúscula, de forma que ambas pudieran compartir la misma tecla. Este invento no fue nada trivial y combinó el ingenio mecánico con una barra de doble superposición.

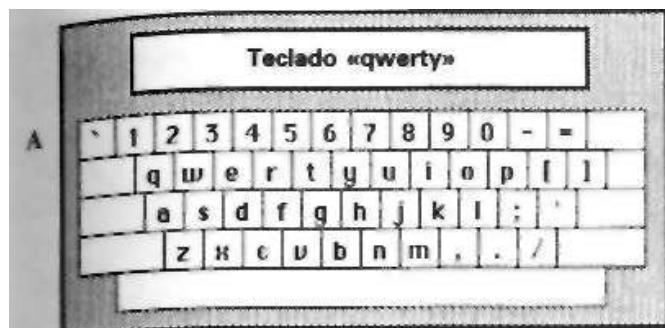
Al final, el teclado se diseñó mediante un proceso evolucionista, pero las principales fuerzas impulsoras fueron las mecánicas. Los teclados modernos no tienen los mismos problemas; es imposible que los teclados electrónicos y los ordenadores tengan barras que choquen entre sí. Incluso el estilo de escribir a máquina ha cambiado. En los primeros años, la gente mantenía la vista fija en el teclado y escribía con uno o dos dedos de cada mano. Entonces alguien muy osado, Frank Mc.Gurrin, de Salt Lake City, se aprendió de memoria el lugar de cada tecla y aprendió a escribir con todos los dedos, sin mirar al teclado. Al principio no se reconoció su destreza; hizo falta que se celebrase un concurso en Cincinnati,

Ohio, en 1877, para demostrar que ese método era efectivamente superior<sup>5</sup>. Al final, en todo el mundo se adoptó el teclado «qwerty», con sólo algunas variaciones. Y el que se sigue utilizando, aunque se diseñó para superar limitaciones que ya no existen, se basó en un estilo de escribir a máquina que ya no se utiliza y resulta difícil de aprender.

La experimentación con el diseño de teclados es un pasatiempo muy popular (figura 6.2). Algunos sistemas mantienen la distribución mecánica ya existente de las teclas, pero organizan la distribución de las letras de forma más eficiente. Otros también mejoran la distribución física y organizan las letras para adaptarse a la simetría de «imagen del espejo» de las manos y la diversidad de espaciamiento y de agilidad diversos de los dedos. Otros reducen mucho el número de teclas al hacer que haya pautas de teclas —acordes— que representen las letras, lo cual permite escribir a máquina con una sola mano, o más rápido con las dos. Pero ninguna de esas innovaciones llega a imponerse, porque si bien el teclado «qwerty» es deficiente, es bastante bueno. Aunque su sistema contra el encasquillamiento ya no tiene una justificación mecánica, sigue dejando muchos pares comunes de letras a extremos opuestos; una mano puede estar dispuesta a escribir su letra mientras la otra está acabando, de forma que la escritura se acelera.

¿Qué decir de los teclados alfábéticos (figura 6.3)? ¿No serían, por lo menos, más fáciles de aprender? No<sup>G</sup>. Como las letras tienen que disponerse en filas, no basta con conocer el alfabeto. También hay que saber dónde se interrumpe cada fila. Aunque se pudiera aprender eso, seguiría siendo más fácil mirar al teclado que determinar dónde podría hallarse una tecla. Entonces, le resulta a uno más cómodo que las letras más frecuentes estén situadas donde las puede uno encontrar con un vistazo, propiedad que aporta el teclado «qwerty». Si no conoce uno un teclado, la velocidad de la escritura no varía mucho entre un teclado «qwerty», un teclado alfábético o incluso una disposición aleatoria de las teclas. Si conoce uno por poco que sea el «qwerty» es suficiente para que resulte mejor que los otros. Y para los mecanógrafos expertos, las distribuciones alfábéticas son siempre *mas lentas* que el «qwerty».

Existe un método mejor —el teclado Dvorak— elaborado minuciosamente por uno de los fundadores de la ingeniería industrial (y que lleva su nombre). Es más fácil de aprender y permite escribir a un 10 por 100 más de velocidad, pero no es una mejora suficiente para merecer una



## 6.2. Teclados de máquinas de escribir

**A**

### Teclado «qwerty»

Distribución estadounidense de las teclas: teclado Sholes o «qwerty».



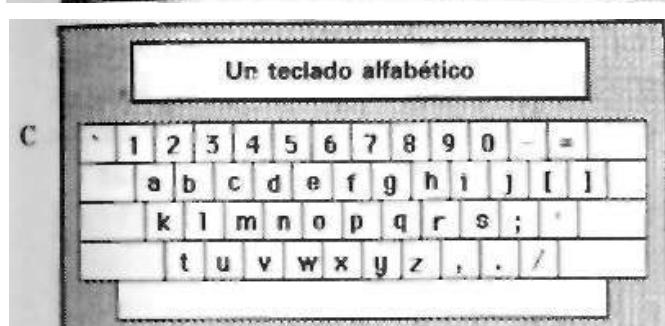
### Teclado Dvorak

Teclado simplificado estadounidense, versión simplificada del teclado original Dvorak; en el original, los números y los signos de puntuación están dispuestos de forma diferente.

**C**

### Un teclado alfabético

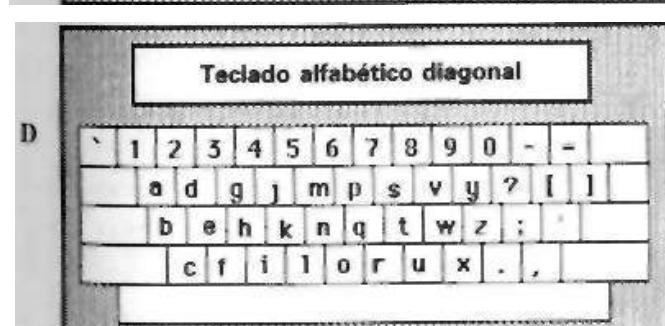
Casi todos los teclados organizados alfabéticamente disponen el alfabeto a lo largo de filas horizontales, como a la izquierda (y en los teclados de la figura 6.3).



**D**

### Teclado alfabético diagonal

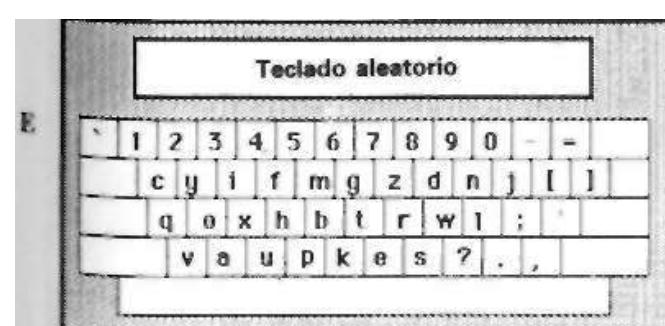
Sin embargo, esta distribución alfabética es superior: con su disposición diagonal, las letras van ascendiendo sistemáticamente el alfabeto de izquierda a derecha, sin grandes interrupciones.



**E**

### Teclado aleatorio

El teclado de la izquierda tiene las letras organizadas aleatoriamente.



Los principiantes obtienen aproximadamente los mismos resultados en todos estos teclados: los alfabéticos funcionan mejor que los aleatorios. Para los expertos, el teclado Dvorak es el mejor, después viene el «qwerty»: los teclados alfabéticos son bastante inferiores. Moraleja: no hay que molestarse con los teclados alfabéticos.

revolución del teclado. Millones de personas tendrían que aprender una forma nueva de escribir a máquina. Habría que cambiar un número interminable de máquinas de escribir. Las grandes limitaciones de la práctica existente impiden el cambio, incluso cuando el cambio es para mejorar<sup>7</sup>.

¿No podríamos, por lo menos, funcionar mejor con las dos manos a la vez? Sí, es posible. Los estenógrafos de tribunales escriben mecánicamente a mayor velocidad que nadie. Utilizan teclados de acordes, que imprimen sílabas directamente en la página: sílabas, no letras. Los teclados de acordes tienen muy pocas teclas: pueden tener sólo cinco o seis, pero por lo general tienen entre diez y quince. Muchos de los teclados de acordes permiten escribir letras solas o palabras enteras con una pulsación de la mano en varias teclas. Si se utilizan los diez dedos al mismo tiempo, hay 1.023 combinaciones posibles. Con eso basta para todas las letras y todos los números, las mayúsculas y las minúsculas, más un montón de palabras, con tal de que se puedan aprender las pautas establecidas. Los teclados de acordes tienen una desventaja terrible: son muy difíciles de aprender y muy difíciles de recordar; todo el conocimiento tiene que estar en la cabeza. Si se enfrenta uno con un teclado normal, se puede utilizar inmediatamente. Basta con buscar la letra que se desea y pulsar la tecla. Con los teclados de acordes hay que pulsar varias teclas al mismo tiempo. No hay forma de poner una etiqueta adecuada a las teclas ni forma de aprender lo que se ha de hacer con sólo mirar. Algunos teclados de acordes son increíblemente astutos y notablemente fáciles de aprender, dentro de su complicación. Yo he tratado de aprender uno de los más fáciles. Al cabo de treinta minutos de práctica ya conocía el alfabeto. Pero si no utilizaba el teclado en una semana, se me olvidaban los acordes. No parecía que esa ventaja mereciera la pena el esfuerzo. ¿Qué pasa con los teclados de acordes de una sola mano? ¿No merecería la pena invertir mucho tiempo y esfuerzo para aprender a escribir con una sola mano? Quizá, si aspira uno a pilotar un avión a reacción con una mano y quiere introducir datos en un ordenador con la otra. Pero para el público en general, no<sup>8</sup>.

Todo ello nos enseña una lección importante en materia de diseño. Una vez conseguido un producto satisfactorio, la introducción de cambios puede ser contraproducente, especialmente si el producto tiene éxito. Hay que saber cuándo detenerse.



**6.3. Productos con teclados alfabéticos.** Aunque varios experimentos demuestran que no valen de nada para los novicios y son malos para los expertos, todos los años los diseñadores se lanzan y nos imponen otro teclado alfabético. Aunque se logre aprender uno, nunca se aprende cómo utilizar todos los teclados diferentes que hay.



*Se pueden observar las reiteraciones y los experimentos de diseño con el teclado de los ordenadores. Actualmente, la disposición del teclado básico está normalizada por acuerdo internacional. Pero los teclados de ordenadores necesitan más teclas, y éstas no están normalizadas. Algunos teclados tienen una tecla adicional entre la tecla de mayúsculas/minúsculas y la tecla de la «z». La tecla de retorno tiene diferentes formas y ocupa diversos lugares. Las teclas especiales del teclado de ordenador, por ejemplo, control, salida del texto, paginación, borrar (que no se debe confundir con retroceso) y las teclas con «flechas» o de control del cursor, ocupan lugares que varían constantemente, y varián incluso entre los productos de un solo fabricante. El resultado es una gran confusión y unas posibles emociones muy fuertes.*

*Obsérvese, además, que el ordenador permite unas disposiciones flexibles de las letras. En algunos ordenadores resulta sencillo cambiar la intrepretación de las letras de «qwerty» a Dvorak: basta con dar una orden y se realiza el cambio. Pero salvo que el partidario de Dvorak también arranque y reorganice las superficies superiores de las teclas, habrá de hacer caso omiso de éstas y confiar exclusivamente en la memoria. Algún día, las letras que figuren en cada tecla corresponderán a lecturas electrónicas de cada una de ellas, de manera que el cambiar el teclado también resultará algo trivial. De forma que es posible que la tecnología de los ordenadores libere a los usuarios de la normalización forzada. Cada uno podría elegir el teclado que prefiriese personalmente.*

### **Por qué se despistan los diseñadores**

*«Evidentemente, a (Frank Lloyd) Wright no le gustaba mucho recibir quejas. Cuando Herbert F. Johnson, el difunto presidente de S.C. Johnson, Inc., de Racine, Wisconsin, llamó a Wright para decirle que el tejado construido por él dejaba que cayese una gotera sobre uno de sus invitados a cenar, parece que el arquitecto respondió: "Dígale que mueva la silla" •»*

Si el diseño de los objetos cotidianos estuviera regido por la estética, la vida podría ser más agradable a la vista, pero menos cómoda; si estuviera regido por la utilidad, podría ser más cómoda, pero más fea. Si predominasen el costo o la facilidad de fabricación, es posible que los productos no fueran atractivos, funcionales ni duraderos. Evidentemente, cada una de esas consideraciones ocupa un lugar. Los problemas se presentan cuando una sola de ellas predomina sobre todas las demás.

Los diseñadores se despistan por diversos motivos. En primer lugar, la estructura de concesión de premios del colectivo de diseñadores tiende a dar preferencia a la estética. Las colecciones de objetos de diseño están llenas de relojes que obtienen un premio y que nadie puede leer, de alarmas que no se pueden poner fácilmente, de abrelatas que nadie entiende. En segundo lugar, los diseñadores no son los usuarios típicos. Adquieren tanta experiencia en la utilización del objeto que han diseñado que no pueden creer que alguien tenga problemas con él; lo único que puede impedir que eso ocurra es la interacción y la realización de pruebas con usuarios efectivos a todo lo largo del proceso de diseño. En segundo lugar, los diseñadores tienen que agradar a sus clientes, y es posible que los clientes no sean los mismos que los usuarios.

## DAR PREFERENCIA A LA ESTÉTICA

En este libro la frase «probablemente obtuvo un premio» es peyorativa. ¿Por qué? Porque los premios tienden a concederse teniendo en cuenta algunos aspectos de un diseño, con menosprecio de todos los demás, entre los cuales suele figurar la utilidad. Veamos el siguiente ejemplo, en el cual un diseño utilizable y convivable se vio penalizado por los diseñadores profesionales. Se trataba de diseñar las oficinas de Seattle de la Administración Federal de Aviación (FAA). El aspecto más notable del proceso de diseño era que quienes iban a trabajar en el edificio tuvieran algo que decir respecto de la planificación. Robert Sommer, que fue uno de los planificadores, describe como sigue el proceso:

*«El arquitecto Sam Sloan coordinó un proyecto en el cual los empleados... podían seleccionar sus propios muebles de oficina y planear la distribución de ésta. Ello representaba una desviación importante de las prácticas imperantes en los servicios federales, en los cuales esos asuntos los decidían las autoridades. Como tanto la delegación de Seattle como la de Los Angeles de la FAA tenían que mudarse a nuevos edificios aproximadamente al mismo tiempo, el cliente del proyecto, que era la Administración General de Servicios, aceptó la propuesta del arquitecto Sloan de que los empleados estuvieran implicados en el proceso de diseño de Seattle, mientras que se concedió a la delegación de Los Angeles una función de control en la cual se seguirían los métodos tradicionales de planificación del espacio .»*

De manera que, en realidad, hubo dos diseños: uno en Seattle, con gran participación de los usuarios, y otro en Los Angeles, diseñado por arquitectos con criterios convencionales. ¿Qué diseño prefieren los usuarios? Pues naturalmente, el de Seattle. ¿Cuál se llevó el premio? Pues naturalmente, el de Los Angeles. Veamos cómo describe Sommer el resultado:

*«Varios meses después de la mudanza a los nuevos edificios, el equipo de investigación hizo encuestas en Los Angeles y en Seattle. Los trabajadores de Seattle estaban más satisfechos con su edificio y con sus zonas de trabajo que los empleados de Los Angeles... Merece la pena señalar que el edificio de Los Angeles ha recibido varios premios del Instituto Estadounidense de Arquitectos (ALA), mientras que el de Seattle no ha recibido ningún reconocimiento. Un miembro del jurado del ALA justificó la denegación de un premio al edificio de Seattle debido a su «calidad residencial» y a la «falta de disciplina y de control de los interiores», que era lo que más les gustaba a los empleados. Esto refleja las diferencias, muy documentadas, en materia de preferencias entre arquitectos y ocupantes... El director de la delegación de Seattle reconoció que muchos visitantes se sentían sorprendidos al saber que se trataba de una instalación del Gobierno Federal. Los empleados de ambos edificios manifestaron su diverso grado de satisfacción con su rendimiento en el empleo antes y después de la mudanza al nuevo edificio. En la delegación de Los Angeles no hubo ningún cambio, mientras que en la de Seattle se produjo una mejora del 7 por 100 en el rendimiento en el trabajo ...»*

No es de sorprender que la estética ocupe el primer lugar en los museos y los centros de diseño. He pasado mucho tiempo en el museo de ciencias de mi propia ciudad, San Diego, viendo cómo los visitantes trataban de comprender los objetos exhibidos. Lo intentan con todas sus fuerzas, y aunque parecen disfrutar, es evidente que por lo general no los entienden. Los letreros son muy decorativos; pero a menudo están mal iluminados, resultan difíciles de leer y tienen textos grandilocuentes y de escaso contenido. Desde luego, los visitantes no se llenan de conocimientos científicos (que es de lo que presuntamente se trata). A veces, yo echo una mano cuando veo caras confusas y explico los principios científicos que demuestra el objeto exhibido (después de todo, muchos de los objetos que hay en un museo de este tipo son en realidad demostraciones de psicología, muchas de las cuales explico en mis propias clases de primer curso). A menudo recibo como recompensa sonrisas y gestos de comprensión. Una vez llevé allí a una de mis clases de postgrado para observar y comentar;

todos estuvimos de acuerdo en la insuficiencia de los letreros y, además, planteamos una serie de sugerencias útiles. Fuimos a ver a un funcionario del museo y tratamos de explicarle lo que ocurría. No comprendió nada. Sus problemas eran el coste y la longevidad de los objetos. «¿Aprenden algo los visitantes?» Seguía sin comprender. El museo tenía muchos visitantes. Tenía un aspecto atractivo. Probablemente había ganado un premio. ¿Por qué le hacíamos perder el tiempo?

Muchos museos y centros de diseño constituyen ejemplos típicos de objetos y letreros bonitos colocados junto a etiquetas ilegibles y nada informativas. Sospecho que se trata sobre todo de que esos edificios se consideran como lugares de arte, en los cuales se trata de que se admire lo expuesto, y no de que se aprenda nada de ello. Para reunir el material de este libro hice varios viajes al Centro de Diseño de Londres. Esperaba que tuviera una buena biblioteca y una buena librería (y así era) y objetos adecuados, que demostraran los principios idóneos para combinar la estética, la economía, la utilidad y la manufacturabilidad. Me encontré con que el propio Centro de Diseño de Londres era un ejemplo de mal diseño. Por ejemplo, la cafetería: prácticamente imposible de utilizar. Detrás del mostrador, los cuatro empleados tropezaban constantemente los unos con los otros. La distribución de los elementos detrás del mostrador parece carecer de estructura y de funciones. La comida se calienta para el cliente, pero cuando éste llega al final de la cola, ya está fría. La cafetería tiene unas mesas redondas diminutas, que además son demasiado altas. Hay unos taburetes redondos para sentarse que son muy elegantes. Todo ello resulta imposible de utilizar si es uno demasiado viejo o demasiado joven o tiene las manos llenas de paquetes. Claro que es posible que el diseño fuera una tentativa deliberada de desalentar el uso de la cafetería. Veamos el siguiente escenario:

*La cafetería está bien diseñada, con mesas espaciosas y sillas cómodas. Pero entonces adquiere demasiada popularidad y obstaculiza el objetivo del Centro de Diseño, que es fomentar el buen diseño entre los fabricantes británicos. La popularidad del Centro y de su cafetería con los turistas es algo imprevisto. El Centro de Diseño decide desalentar al público, para que utilice menos la cafetería. Quita las mesas y las sillas que había al principio y las sustituye por otras que son disfuncionales e incómodas, todo ello en nombre del buen diseño; sólo que el objetivo en este caso es desalentar al público de utilizar la cafetería y quedarse allí mucho tiempo. De hecho, muchos*

*restaurantes instalan sillas incómodas por ese mismo motivo. Muchos establecimientos de comidas rápidas no tienen sillas ni mesas. O sea, que mis quejas constituyen una prueba de que se habían satisfecho los criterios del diseño, que el diseño había tenido éxito<sup>12</sup>.*

En Londres fui a visitar la parte del museo *Victoria and Albert* llamada *Boilerworks*, para ver una exposición especial titulada «Diseño natural». La propia exposición era uno de los mejores ejemplos de diseño antinatural que he visto en mi vida. Letreros bonitos y de buen gusto delante de cada objeto. Una distribución impresionantemente llamativa de los objetos. Pero no se sabía que letrero correspondía a qué objeto, ni lo que significaba el texto. Por desgracia, esto parece ser característico de los muscos.

Una parte importante del proceso de diseño debería ser el estudio de la forma exacta en la que se van a utilizar los objetos que se diseñan. En el caso del Centro de Diseño de Londres, los diseñadores deberían imaginar una multitud de personas haciendo cola, imaginar dónde empezará y terminará la cola y estudiar qué efecto tendrá la cola en el resto del museo. Estudiar las pautas de trabajo de los empleados de la cafetería: ver cómo reaccionan a las peticiones de los clientes. ¿Dónde tendrán que desplazarse? ¿Qué objetos tendrán que alcanzar? Si hay varios empleados, ¿van a tropezar los unos con los otros? Y después tener en cuenta a los clientes. Abuelos con abrigos, paraguas, paquetes y quizás tres nietos: ¿cómo van a pagar lo que compran? ¿Hay un lugar donde depositar los paquetes para que puedan abrir las carteras o los bolsos y sacar el dinero? ¿Puede hacerse esto de tal modo que se reduzcan al mínimo las molestias para los que van detrás en la cola y mejore la velocidad y la eficiencia del cajero? Y por último, tener en cuenta a los clientes sentados a las mesas. Cómo subirse a un taburete alto para comer en una mesa diminuta. Y no basta con imaginar: hay que salir a ver los diseños más modernos, o cómo funcionan otras cafeterías. Entrevistar a clientes en potencia y a los empleados de la cafetería.

En el caso de los museos de ciencias, hay que hacer estudios basados en las personas que correspondan al público que se aspira a captar. Los diseñadores y los empleados ya saben demasiado: ya no pueden ponerse en el lugar del espectador.

*Por una vez voy a ser positivo: hay museos de ciencia y exposiciones que funcionan bien. Los museos de ciencias de Bostón y de Toronto, el Acuario de Monterrey, el Exploratorium de San Francisco. Probablemente hay muchos más que yo no conozco. Pensemos en el Exploratorium. Por fuera es oscuro y sórdido y se halla en un edificio viejo reconvertido. Se ha prestado muy poca atención a la estética o las apariencias. A lo que se ha dado importancia ha sido a que los objetos que se exhiben se puedan utilizar y comprender. Al personal le interesa explicar las cosas.*

*Es posible hacer las cosas bien. Lo que es preciso es no permitir que los factores de coste, longevidad o estética destruyan el principal objetivo del museo: que se utilice, que se comprenda. Es lo que yo califico de problema de enfoque.*

## LOS DISEÑADORES NO SON USUARIOS TÍPICOS

Muchos diseñadores se consideran usuarios típicos. Después de todo, también son seres humanos y a menudo usuarios de sus propios diseños. ¿Por qué no se dan cuenta de que no tienen los mismos problemas que los demás? Los diseñadores con los que he hablado son personas que se preocupan de las cosas y se interesan por ellas. Quieren hacer las cosas bien. En ese caso, ¿por qué hay tantos fallos?

Todos nosotros desarrollamos una psicología cotidiana —los profesionales la califican de «psicología popular» o, a veces, «psicología ingenua»—, que puede ser tan errónea e inducir a tantos errores como la tísica ingenua que examinamos en el capítulo 2. De hecho, peor. Como seres humanos, tenemos acceso a nuestros pensamientos y nuestras creencias conscientes, pero no a los subconscientes. Muchos de los pensamientos conscientes son racionalizaciones del comportamiento, explicaciones *a posteriori*. Tendemos a proyectar nuestras propias racionalizaciones y creencias en los actos y las creencias de otros. Pero el profesional debería estar en condiciones de comprender que las creencias y las conductas humanas son complejas y que el individuo no está en condiciones de descubrir todos los factores pertinentes. No existe un sucedáneo de la interacción con los usuarios efectivos de un diseño propuesto, ni del estudio de esos usuarios.

«Steve Wozniak, el niño prodigo fundador de Apple Computer ha ofrecido al público una primera visión de su último invento, llamado CORE...

CORE, que significa *controller of remote electrónica* (control de electrónica remota)

es un dispositivo único que permite a los consumidores manejar todo su equipo doméstico por control remoto siempre que el equipo esté situado en una sola habitación...

CORE tiene un manual de instrucciones de 40 páginas, pero Wozniak dice que los usuarios de su aparato... no se sentirán atemorizados porque, en un principio, en su mayor parte esos usuarios serán técnicos .»

Existe una gran diferencia entre la experiencia necesaria para ser diseñador y la necesaria para ser usuario. En su trabajo, los diseñadores suelen convertirse en expertos del *dispositivo* que están diseñando. Los usuarios suelen ser expertos en la *tarea* que tratan de realizar con el dispositivo<sup>14</sup>.

Steve Wozniak diseña un dispositivo para ayudar a gente parecida a él, a gente que se queja de que su casa está llena de demasiados dispositivos de control remoto para sus componentes electrónicos. Entonces, produce un control único que sustituye a todos los anteriores. Pero la tarea es compleja, y el manual de instrucciones voluminoso. No es problema, se nos dice, porque los usuarios iniciales serán técnicos. Igual que Wozniak. es de suponer. Pero, ¿hasta qué punto es correcta esa expectativa? ¿Sabemos siquiera que las personas con ambiciones técnicas podrán efectivamente comprender y utilizar el dispositivo? La única forma de averiguarlo es verificar los diseños con los usuarios: con personas tan parecidas como sea posible al comprador en potencia del artículo. Además, la interacción del diseñador con los usuarios en potencia debe producirse desde el comienzo mismo del proceso de diseño, pues al cabo de muy poco tiempo se hace demasiado tarde para introducir cambios fundamentales.

Por lo general, los diseñadores profesionales tienen conciencia de los peligros. Pero en la mayor parte de los casos el diseño no lo realizan diseñadores profesionales, sino ingenieros, programadores y administradores. Un diseñador me describió los problemas en estos términos:

*«Esa gente, por lo general ingenieros o administradores; tiende a creer que son seres humanos, y en consecuencia que pueden diseñar algo para otros seres humanos igual de bien que el experto capacitado en interfaces. Resulta verdaderamente interesante observar cómo actúan los ingenieros y los especialistas en ordenadores al diseñar un producto. Discuten y discuten acerca de cómo hacer las cosas, por lo general con un sincero deseo de hacer lo mejor por el usuario. Pero cuando se trata de evaluar las compensaciones entre el interfaz del usuario y los recursos internos en un producto, casi siempre tienden a simplificar sus propias vidas. Tendrán que hacer el trabajo.»*

*tratan de hacer que la arquitectura interna de la maquina sea lo más sencilla posible. La elegancia del diseño interno a veces desemboca en la elegancia del interfaz del usuario, pero no siempre. Los equipos de diseño necesitan contar con defensores elo- cuentes del público que será quien acabe por utilizar el interfaz.<sup>15</sup>-«*

Los diseñadores han llegado a conocer tan bien el producto que ya no pueden percibir ni comprender los aspectos que puede provocar dificultades. Incluso cuando los diseñadores pasan a ser usuarios, su gran comprensión y su estrecho contacto con el dispositivo que están diseñando significa que lo manejan casi totalmente a partir de los conocimientos que tienen en la cabeza. El usuario, especialmente el que utiliza el dispositivo por primera vez o de forma infrecuente, debe basarse casi totalmente en el conocimiento que existe en el mundo. Esa es una gran diferencia, fundamental para el diseño.

Una vez perdida la inocencia, no es fácil recuperarla. El diseñador sencillamente no puede predecir los problemas que va a tener la gente, los malentendidos que van a surgir ni los errores que se van a cometer. Y si el diseñador no puede prever errores, entonces el diseño no puede reducir al mínimo la existencia de éstos con sus ramificaciones.

## **LOS CLIENTES DEL DISEÑADOR PUEDEN NO SER USUARIOS**

Los diseñadores deben agradar a sus clientes, que a menudo no son los usuarios finales. Por ejemplo, importantes aparatos electrodomésticos, como cocinas, neveras, lavaplatos y lavadoras y secadoras; o grifos y termostatos para los sistemas de calefacción y de aire acondicionado. En muchas ocasiones, quienes los compran son constructores de viviendas o propietarios de bloques de éstas. En las empresas, los departamentos de compras formulan las decisiones de las grandes empresas, y los propietarios o los administradores son quienes adoptan esas decisiones en las empresas pequeñas. En todos esos casos, lo que interesa fundamentalmente al comprador es el precio, y quizás el tamaño o el aspecto, pero casi seguro que no es la capacidad de uso. Y una vez comprados e instalados los mecanismos, al comprador le dejan de interesar. Al fabricante le preocupan fundamentalmente los encargados de adoptar decisiones, que son sus clientes inmediatos, y no los usuarios, que vienen después.

En algunas situaciones, hay que atribuir prioridad al coste, especialmente en el gobierno o en la industria. En mi universidad, las máquinas fotocopiadoras las compra el Centro de Impresión y Copia, que después las distribuye a los diversos departamentos. Las fotocopiadoras se compran después de enviada una «solicitud de licitación» oficial a los fabricantes y los distribuidores de las máquinas. La selección se basa exclusivamente, en casi todas las ocasiones, en el precio, seguido de un estudio del coste de mantenimiento. ¿Capacidad de uso? No se tiene en cuenta. El estado de California obliga por ley a las universidades a comprar las cosas conforme al criterio del precio; no existen requisitos legales acerca de la capacidad de uso o de comprensión del producto, ése es uno de los motivos por los que nos llegan máquinas fotocopiadoras y sistemas telefónicos que no se pueden utilizar. Si los usuarios se quejaran con suficiente acritud, la capacidad de uso podría convertirse en un requisito de las especificaciones de compra y esa exigencia podría llegar con el tiempo a los diseñadores. Pero sin esa retroalimentación, en muchas ocasiones los diseñadores deben diseñar los productos más baratos posibles, porque son los que se venden.

Los diseñadores se enfrentan con una tarea ardua. Han de responder a sus clientes, y quizá les resulte difícil averiguar quiénes son los usuarios efectivos. A veces, incluso tienen prohibido ponerse en contacto con los usuarios, por temor a que sin darse cuenta revelen los planes de la empresa o induzcan erróneamente a los usuarios a creer que están a punto de crearse productos nuevos. El proceso de diseño está preso de la burocracia empresarial, que en cada etapa del proceso añade su propia evaluación y dicta los cambios que considera esenciales para sus intereses. Con casi total seguridad, el diseño se ve alterado al salir de manos de los diseñadores y pasar por las fases de manufactura y comercialización. Todos los participantes están llenos de buenas intenciones, y sus intereses concretos son legítimos. Pero deberían considerarse simultáneamente todos los factores, y no estar sometidos a los accidentes de la secuencia cronológica ni a las realidades de la influencia y el poder dentro de la empresa. Un diseñador me escribió lo siguiente acerca de sus propios problemas:

*«casi todos los diseñadores viven en un mundo en el cual la laguna de la evaluación es inmensa. Es cierto que a veces conocemos el producto demasiado bien para contem-*

*plar como lo va a utilizar el público, pero estamos separados de los usuarios finales por múltiples estratos de burocracia empresarial, comercialización, servicios a los clientes, etc. Esa gente cree que sabe lo que quieren los clientes, y la retroalimentación del mundo real se ve limitada por los filtros que esa gente impone. Si acepta uno la definición del problema (requisitos del producto) de esas fuentes extemas sin una investigación personal, se diseña un producto inferior, aunque tenga uno las mejores intenciones del mundo. Si se supera esa barrera inicial, todavía no se ha recorrido más que la mitad del camino. Muchas veces las mejores ideas de diseño se ven destrozadas por el proceso de desarrollo-fabricación que se produce cuando salen del estudio de diseño. Lo que en realidad revela esto es que el proceso con arreglo al cual diseñamos es defectuoso, probablemente más que nuestra concepción de cómo crear diseños de calidad<sup>n</sup>.*

### **La complejidad del proceso de diseño**

*«El diseño es la aplicación sucesiva de limitaciones hasta que sólo queda un producto único .»*

Cabría pensar que un grifo de agua resultaría muy fácil de diseñar. Después de todo, no quiere uno más que empezar a sacar agua o dejar de sacarla. Pero veamos algunos de los problemas. Supongamos que los grifos se destinan al uso en lugares públicos, donde los usuarios pueden cerrarlos. Se puede hacer un grifo activado por un muelle, que sólo funciona mientras se esté apretando un botón. Así se cierra automáticamente el grifo; pero a los usuarios les resulta difícil sostenerlo mientras se están lavando las manos. Muy bien, entonces se añade un temporizador; así, si se aprieta un botón, el grifo da agua durante cinco o diez segundos. Pero la mayor complejidad del diseño del grifo aumenta el coste y reduce la fiabilidad del grifo. Además, resulta difícil decidir cuánto tiempo debe seguir corriendo el agua. Por el motivo que sea, al usuario nunca le parece bastante.

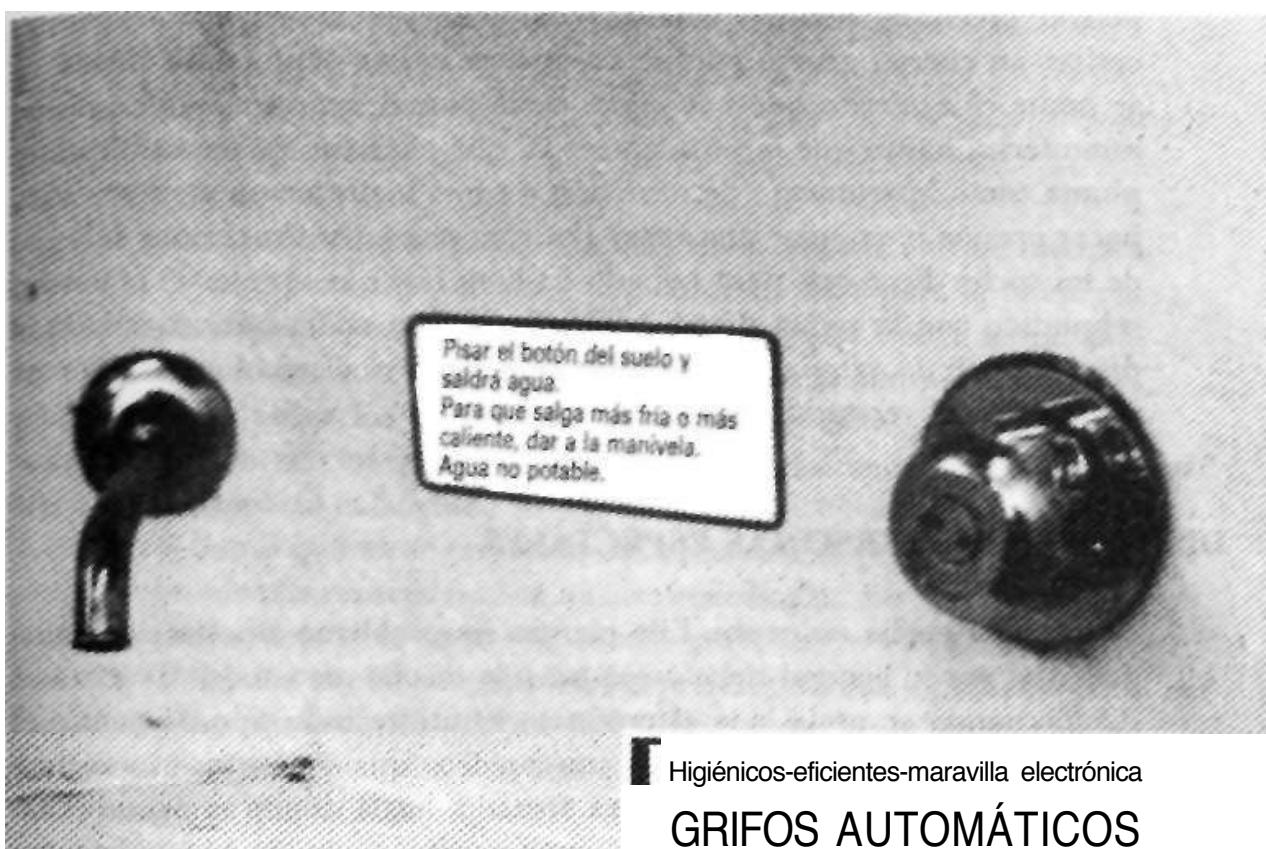
¿Y un grifo activado por el pie, que supere los problemas de los muelles y los temporizadores porque el agua deja de correr en cuanto el pie deja de apretar el pedal? (figura 6.4). Esta solución requiere un sistema de fontanería algo más complicado, lo cual también aumenta el coste. Ade-

más, hace que el mando sea invisible, lo cual viola un importante principio del diseño y hace que a un nuevo usuario le resulte difícil encontrar el mando. ¿Y una solución de alta tecnología, con sensores automáticos que ponen a correr el agua en cuanto se pone una mano en el lavabo y la cierran en cuanto lo deja? (figura 6.4). Esta solución plantea varios problemas. En primer lugar, es cara. En segundo lugar, hace que los controles sean invisibles, lo cual crea dificultades para los nuevos usuarios. Y, en tercer lugar, no resulta fácil ver cómo puede el usuario controlar el volumen del agua ni la temperatura de ésta. Ya volveremos a hablar de ese grifo.

No todos los grifos se diseñan bajo la presión de las limitaciones de los grifos públicos. En las casas particulares tienden a dominar las consideraciones estéticas. Los estilos suelen reflejar la clase social y económica del usuario. Y a diferentes usuarios, diferentes necesidades.

Lo mismo cabe decir de la mayor parte de los objetos cotidianos. La diversidad de soluciones posibles a los problemas habituales es enorme. La gama de expresión que se deja al cuidado del diseñador también lo es. Además, el número de detalles nimios a los que se debe prestar atención es asombroso. Veamos casi cualquier producto manufacturado y examinemos atentamente sus detalles. Los pequeños resaltes en las horquillas para el pelo son fundamentales para impedir que resbalen y se caigan; alguien tuvo que pensar en eso y después diseñar un equipo especial para crear los resaltes. El rotulador de fieltro que estoy examinando mientras escribo tiene seis tamaños diferentes en el cuerpo y dos tamaños diferentes en el capuchón. El rotulador cambia de diámetro en muchos puntos, y cada cambio sirve para alguna función. El cuerpo del rotulador está formado por cuatro sustancias diferentes (sin contar la tinta, el recipiente para la tinta ni la punta de fieltro). El capuchón está hecho de dos tipos de plástico y un tipo de metal. El interior de la tapa tiene varias estrías sutiles y estructuras internas que evidentemente corresponden a diferentes partes del cuerpo del capuchón, tanto para que éste ajuste exactamente como para impedir que la punta de fieltro se seque. Hay más partes y variables de lo que jamás hubiera imaginado yo.

El diseñador del rotulador debe tener conciencia de centenares de necesidades. Si es demasiado fino, no será lo bastante fuerte para resistir la forma en que lo van a utilizar los niños. Si la parte del medio es demasiado gruesa, los dedos no la pueden agarrar bien ni controlarla con su-

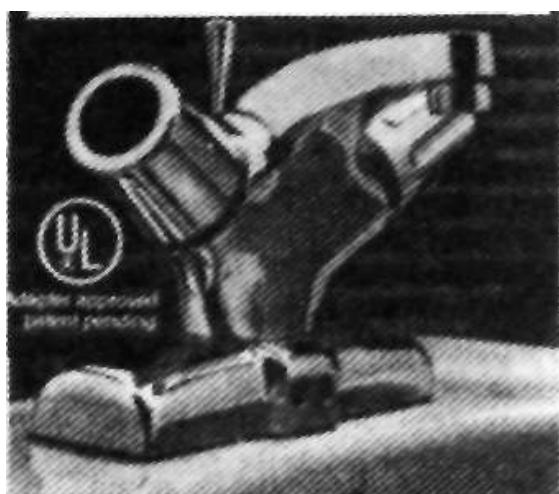


Higiénicos-eficientes-maravilla electrónica  
**GRIFOS AUTOMÁTICOS**  
**CUE-TEL**

**DOS GRIFOS EN UNO**

*MODO AUTOMÁTICO O MANUAL  
 Temperatura controlada. Adaptador  
 aprobado. Patente pendiente*

**6.4. Grifo atípicos.** A menudo hay buenos motivos para utilizar medios atípicos de activar un grifo, pero el resultado es que probablemente el usuario necesite ayuda para utilizarlos. La foto A (arriba) muestra el grifo y las instrucciones de empico del lavabo de un tren británico. La foto B (a la derecha) muestra un anuncio de un grifo automático: basta con poner la mano debajo y el agua sale a una temperatura y con un volumen preestablecidos. Cómodo, pero sólo para quienes conozcan el secreto.



ficiente precisión. Pero las personas con artritis en las manos pueden necesitar un cuerpo grueso porque no pueden cerrar del todo los dedos. Si se omite el agujerito que hay cerca de la punta, los cambios de presión atmosférica harán que la tinta gotee. ¿Y qué pasa con quienes utilizan la pluma como instrumento de medición o como instrumento metálico para hacer presión o empujar una cosa? Por ejemplo, las instrucciones del reloj de mi coche dicen que para ponerlo en hora hay que apretar el botoncito rebundido con la punta de un bolígrafo. ¿Cómo podía haberlo sabido el diseñador de la pluma? ¿Qué obligación tiene el diseñador de tener en cuenta usos diversos y oscuros?

## DISEÑOS PARA PERSONAS ESPECIALES

La persona media no existe. Ello plantea un problema especial al diseñador, que por lo general debe crear un solo diseño para todos; la tarea es difícil cuando se prevé que el producto lo utilice todo tipo de gente. El diseñador puede consultar libros con cuadros que muestran la envergadura media de un brazo y la altura sentado, hasta dónde se puede echar atrás la persona media cuando se sienta y cuánto espacio hace falta para unas caderas, unas rodillas y unos codos medios. Ese campo de estudio recibe el nombre de antropometría física. Con esos datos, el diseñador puede tratar de atender a las necesidades dimensionales de todos salvo para el 90avo, 95avo, o incluso el 99avo centil. Supongamos que designa uno un producto para el 95avo percentil, es decir, para todo el mundo salvo el 5 por 100 de las personas que son más bajas o más altas. Omite uno a mucha gente. Si los Estados Unidos tienen 250 millones de habitantes, un 5 por 100 representa 12,5 millones de personas. Aunque se diseñe para el 99avo centil, se omite al 1 por 100 de la población: 2,5 millones de personas.

Veamos el problema de los mecanógrafos. Los mecanógrafos necesitan tener las manos dispuestas cómodamente sobre el teclado. Dadas las dimensiones de las máquinas de escribir, las mesas para éstas se diseñan de modo que sean más bajas que los escritorios. Naturalmente, lo que importa no es la altura de la mesa ni el tamaño del teclado, sino la distancia desde la posición normal de las manos del mecanógrafo al teclado, que se determina conforme a varios factores:

- Las medidas del mecanógrafo: piernas, pecho, manos.
- La altura de la mesa.
- El tamaño del teclado.
- La altura de la silla.

¿Que puede hacer el diseñador? Una solución consiste en que todo sea ajustable. Altura de la silla, altura y ángulo de la mesa para la máquina. De hecho, las buenas mesas para máquinas de escribir tienen varias piezas: una para el teclado, otra para la pantalla de la computadora, otra parte para depositar los papeles de trabajo. Que cada parte se pueda ajustar por separado en cuanto a altura y ángulo. Entonces todos pueden disponer del espacio suficiente.

Hay problemas que no se resuelven con ajustes. Por ejemplo, los zurdos plantean problemas especiales. Los ajustes sencillos no funcionan, ni tampoco los promedios: si se saca una media entre un zurdo y un diestro, ¿qué sale? Para eso sirven los productos especiales: tijeras y cuchillos para zurdos, reglas para zurdos (figura 6.5). Esos dispositivos especiales no funcionan siempre, naturalmente, sobre todo cuando son muchas personas las que tienen que utilizar el mismo dispositivo, o cuando los artículos son demasiado grandes o demasiado caros para que cada uno tenga que comprarlos o transportarlos. En esos casos, la única solución consiste en hacer que el propio dispositivo sea ambidiestro, aunque hace que resulte un poco menos eficiente para cada persona determinada.



**6.5. Regla para zurdos.** Si se escribe de izquierda a derecha con la mano izquierda, ello significa que tapa uno lo que va escribiendo, lo cual hace que las reglas resulten difíciles de utilizar y que se echen borrones. Las plumas para zurdos necesitan una tinta que se seque rápidamente. En esta regla para zurdos los números van de derecha a izquierda. Una solución al problema de la diversidad entre las personas es producir objetos especializados.

Veamos los problemas especiales de los ancianos y los enfermos, los impedidos, los ciegos o casi ciegos, los sordos o duros de oído, los muy

bajos o muy altos, o los extranjeros. Por ejemplo, si se va en silla de ruedas resulta difícil tomar una curva, subir unas escaleras o pasar por pasillos estrechos. A medida que envejecemos, nuestra agilidad física se reduce, nuestro tiempo de reacción es más lento, nuestras facultades visuales se deterioran y disminuye nuestra capacidad para atender a varias cosas a la vez o para cambiar rápidamente de un acontecimiento a otro distinto.

Las autopistas para grandes velocidades plantean problemas especiales a los ancianos. Un automóvil que viaje a gran velocidad al atardecer en una autopista con muchos coches ya lleva al límite las capacidades del conductor. Los ancianos tienen que sobrepasar sus límites. La solución que adoptan muchos conductores de edad consiste en conducir despacio, ajustar su velocidad a lo que resulta fácil para sus facultades. Por desgracia, el conductor lento crea un peligro para los demás conductores: en las autopistas para altas velocidades se considera que la seguridad es mayor si todo el mundo se desplaza aproximadamente a la misma velocidad. Yo no vislumbro una solución sencilla de este problema. En muchas ciudades, especialmente en los Estados Unidos, no resulta fácil desplazarse de un sitio a otro salvo en coche propio. Y no se puede obligar a los ancianos a quedarse en casa. La solución tiene que ser un aumento de los transportes públicos, que se les faciliten a los ancianos los servicios de conductores jóvenes, o quizás que se establezcan calles, o carriles especiales en las autopistas, con límites más bajos de velocidad. Es posible que algún día lleguen a existir coches completamente automáticos, que es el sueño de los autores de obras de ciencia ficción y de los planificadores urbanos; resolverían ese problema.

Que los lectores jóvenes no se rían. Nuestras facultades empiezan a deteriorarse relativamente temprano, entre los veinte y los treinta años. Al llegar hacia los cuarenta y cinco, los ojos ya no se ajustan lo bastante para enfocar toda la gama de distancias, de forma que la mayoría de la gente necesita gafas para leer o bifocales. Las gafas bifocales hacen que resulte más difícil realizar un trabajo de precisión o emplear terminales de ordenadores (cuyas pantallas parecen diseñadas para personas de veinte años).

*Estoy escribiendo estas palabras sentado ante mi terminal de ordenador, con la cabeza levantada en un ángulo incómodo, para ver la pantalla con la parte de abajo de las*

*safas- No logro conseguir una postura más cómoda. Si bajo la pantalla, me resulta difícil escribir. Si utilizo gafas especiales «para computadora» ajustadas al tamaño y la distancia de la pantalla, no puedo leer todas las notas y los planos que tengo en mi derredor a distancias diversas. Por fortuna, puedo cambiar el tamaño de las letras que aparecen en la pantalla. Utilizo una matriz del doce, cuyas letras son bastante grandes. Por desgracia, eso también tiene un efecto negativo, pues cuanto mayores son las letras que hay en pantalla, menos material entra en ella. Si cambio a una matriz del nueve, puedo ver un 78 por 100 más de material (un 33 por 100 más de líneas, cada una de ellas con un 33 por 100 más de palabras): diferencia nada trivial cuando trato de escribir párrafos largos. Pero las letras son un 33 por 100 más pequeñas, con lo cual resulta más difícil tanto leerlas como corregirlas. Por lo menos, mi ordenador me permite una cierta flexibilidad en cuanto al tamaño de las letras; la mayor parte de ellos no lo hacen.*

Cuando llegamos a los sesenta años, ya interviene en nuestra visión suficiente material disperso como para disminuir el contraste visual, tanto que es uno de los principales motivos por los que se obliga a los pilotos de avión a retirarse a esa edad. A los sesenta años de edad una persona sigue estando en buena forma mental y física y los conocimientos acumulados a lo largo de años permiten un rendimiento superior en muchas tareas. Pero la fuerza física ha disminuido, la agilidad corporal se ha reducido y la velocidad de algunas operaciones es menor. En un mundo en el cual el promedio de edad va en aumento, los sesenta años siguen representando una relativajuventud: a la mayor parte de las personas que tienen sesenta años les quedan otros veinte de vida, y a muchos cuarenta. Es preciso diseñar teniendo en cuenta a esas personas: pensar en que cuando se diseña estamos pensando en nosotros mismos en el futuro.

No existe una solución sencilla, no hay una talla que nos venga bien a todos. Pero sí es útil diseñar con flexibilidad. Flexibilidad en cuanto al tamaño de las imágenes en las pantallas de ordenadores, en los tamaños, las alturas y los ángulos de las mesas y las sillas. Flexibilidad en nuestras autopistas, quizá mediante la precaución de asegurarnos de que existen otras rutas posibles con diferentes límites de velocidad. Las soluciones rígidas llevan invariablemente al fracaso con alguna gente; las soluciones flexibles por lo menos ofrecen una oportunidad a quienes tienen necesidades especiales.

## LA ATENCIÓN SELECTIVA: EL PROBLEMA DEL ENFOQUE

La capacidad de atención consciente es limitada: si se concentra uno en una cosa, se reduce la atención que se presta a otras. Los psicólogos califican a este fenómeno como «atención selectiva». Un exceso de concentración lleva a una especie de visión de túnel, en la cual se pasan por alto los aspectos periféricos.

*Una vez vi en la televisión británica un programa para consumidores relativo a las tostadoras que se incendiaban cuando el pan estaba demasiado seco. Los representantes de los consumidores señalaban que muchas veces la gente metía los dedos, o un tenedor, o un cuchillo en la tostadora para sacar la tostada. Eso era muy peligroso (todavía más peligroso en Europa que en los Estados Unidos, porque el voltaje suele ser de 220, y no de 120 como en los Estados Unidos). Sin embargo, algunas tostadoras tenían cables no revestidos cerca de la superficie superior, que eran muy fáciles de tocar con el dedo o con un utensilio metálico. Los representantes de los consumidores argumentaban que los fabricantes no deberían haber colocado esos cables tan cerca de la apertura.*

*Los fabricantes negaban que sus tostadoras fueran peligrosas. «¿Por qué va alguien a meter los dedos o un cuchillo en una tostadora?», preguntaban. Desde luego, las instrucciones les advertían de que no lo hicieran. Evidentemente deberían saber que es peligroso. Para el diseñador, un acto así es tan inmencionable que en las consideraciones sobre diseño no intervenía la de la prevención.*

*Veamos el asunto desde el punto de vista del usuario. La persona ve un problema —una tostada que no sale o que se quema— y se concentra en la solución: cómo sacarla. No piensa en el peligro. Para mi propia sorpresa, yo hice eso mismo al día siguiente. Inserté dos bollos planos en la tostadora; al cabo de unos minutos salía humo. Rápidamente corrí a la tostadora, saqué los bollos todo lo que pude y después rápidamente (pero, ¿con cuidado?) inserté la hoja de un cuchillo en la tostadora, por uno de los lados para sacarlos. ¿Qué estaba haciendo?*

*Atención selectiva: se atiende al problema inmediato y se olvida el resto. Claro que actué con cuidado, pero probablemente también creían lo mismo las personas que se electrocutaron. Sencillamente, no parecía peligroso, nada más.*

Y lo mismo pasa una vez tras otra. Hay buzos que se concentran tanto en tratar de salir a la superficie que no sueltan los lastres de plomo (colocados en un cinturón especial de soltura rápida) que son los que los

mantienen debajo del agua. La gente que huye de un incendio empuja una puerta, cada vez con más fuerza, sin darse cuenta de que para abrir esa puerta hace falta tirar de ella. Alguien queda atrapado tras una puerta y empuja del lado izquierdo, cuando se abre por el derecho. Los motociclistas llevan los cascos atados al asiento, en lugar de en la cabeza. La gente no utiliza cinturones de seguridad, o conduce demasiado rápidamente, porque resulta lo más cómodo y porque no advierte el peligro que corre.

Cuando existe un problema, la gente tiende a concentrarse en él y excluir los demás factores. El diseñador debe diseñar para cuando se plantea el problema y hacer que otros factores se destaquen más, o sean de acceso más fácil, o quizás menos necesarios. Para eso son las funciones forzosas descritas en el capítulo 5. Hacer que el interruptor de corriente de la tostadora sea una función forzosa, de manera que nadie pueda meter algo en la tostadora sin cerrar un interruptor de corriente (que debería ser de fácil acceso y uso). O cambiar el diseño del cableado y de los elementos calentadores de forma que no se pueda llegar a los elementos letales desde fuera, independientemente de lo que se meta en la tostadora, sea carne humana o metal.

Un corolario de ello es que los diseñadores deben estar alerta a los problemas de concentración en su propio diseño. ¿Ha prestado tanta atención a un conjunto de variables que han olvidado otros? ¿Ha hecho la atención a la capacidad de uso que se olvide la seguridad? ¿Ha hecho la estética que se olvide la capacidad de uso? ¿Ha hecho la facilidad de fabricación que olvide la estética?

### El Grifo: una historia típica de dificultades de diseño

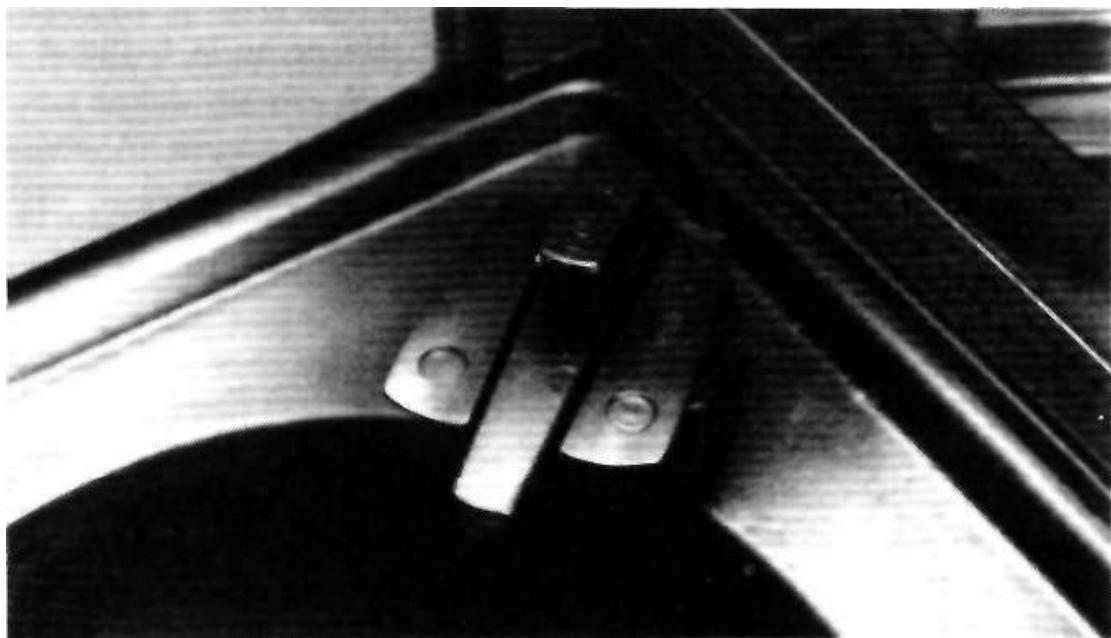
*Quizá resulte difícil creer que un grifo corriente pueda exigir un manual de instrucciones. Yo he visto uno: en la reunión de la Sociedad Británica de Psicología celebrada en Sheffield, Inglaterra. Los participantes estábamos alojados en colegios mayores. Al llegar a uno de ellos, Ranmoor House, a cada huésped se le daba un folleto con información sobre dónde estaban las iglesias, las horas de las comidas, dónde estaba el servicio de correos y cómo manejar los grifos. «Para utilizar los grifos del lavabo hay que apretarlos un poco hacia abajo.»*

*Los grifos*

Para utilizar los grifos del lavabo hay que apretarlos ligeramente



**6.6 Distintos diseños de grifos «que apretar».** Los grifos A (arriba) del colegio mayor Ranmoor de la Universidad de Sheffield no daban una pista clara de cómo utilizarlos. El resultado es que a los ocupantes hay que darles una hoja de instrucciones sobre «los grifos». Los grifos B (debajo) del lavabo de una línea aérea están bien diseñados. Se indica claramente que hay que apretarlos. No hace falta un manual de instrucciones.



*Cuando me llegó el turno de hablar en la conferencia, hice a los asistentes una pregunta sobre los grifos. ¿Cuántos habían sufrido problemas al utilizarlos? Risitas corteses y contenidas de los oyentes. ¿Cuántos habían tratado de girar la manilla? Muchos levantaron la mano. ¿Cuántos habían tenido que pedir ayuda? Unas cuantas personas honradas levantaron la mano. Después vino a verme una señora que me dijo que había renunciado y había tenido que recorrer los pasillos hasta encontrar a alguien que le pudiera explicar los grifos.*

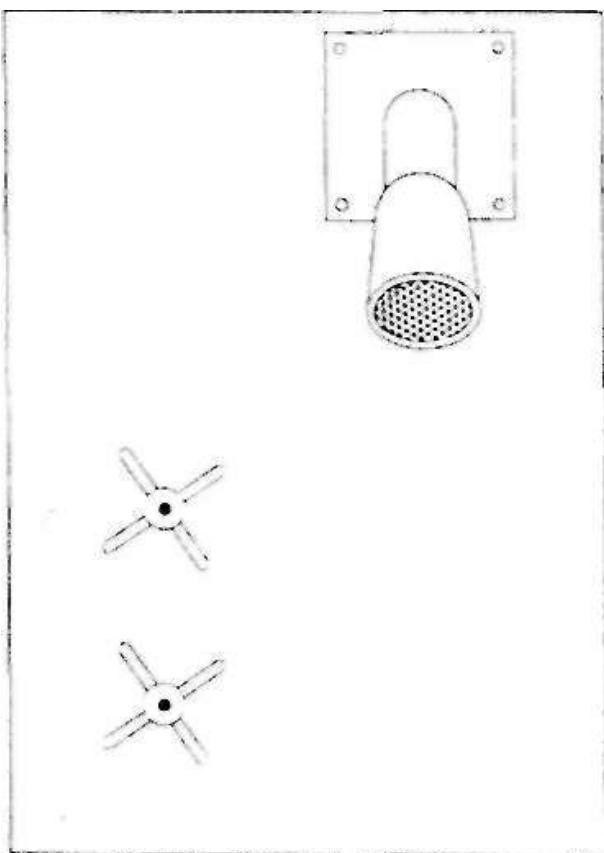
*Un mero lavabo, un mero grifo. Pero parece que habría que darle la vuelta, y no apretarlo (figura 6.6A). Si uno quiere que la gente apriete un grifo, es necesario que se sugiera claramente que debe apretarse. Y es posible: las líneas aéreas lo hacen bien (figura 6.6B).*

*Pobres de los conserjes del colegio mayor: no paran de recibir consultas para que indiquen cómo utilizar los grifos. De acuerdo, en la hoja de orientación había instrucciones. ¿Quién va a pensar que tiene que leer unas instrucciones antes de utilizar un grifo? Por lo menos, que se pongan en los grifos, donde es imposible no verlas. Pero cuando hacen falta instrucciones para cosas tan sencillas, eso desde luego revela que el diseño es malo.*

¿Por qué es tan difícil hacer que los grifos funcionen bien? Veamos más de cerca dos variables importantes (que nos darán bastante que hacer). A la persona que utiliza los grifos le importan dos cosas: la temperatura y el volumen del agua. Dos cosas que controlar. Deberíamos estar en condiciones de hacerlo con dos mandos, uno para cada cosa. Salvo que el agua llegue por dos tuberías, la caliente y la fría, de manera que las dos cosas eme son más fáciles de controlar —el volumen del agua caliente y el volumen del agua fría— no son las dos cosas que queremos controlar. De ahí el dilema del diseñador.

Hay tres problemas; dos relacionados con la topografía de las intenciones de actos; el tercero es el problema de la evaluación.

- ¿Qué mando controla la fría y cuál la caliente?
  - ¿Qué se hace con el mando para aumentar o disminuir el volumen de agua?
  - ¿Cómo se determina si el volumen o la temperatura son los correctos?
- Los dos problemas de topografía se resuelven mediante convenciones o limitaciones culturales. Es una convención universal que el grifo de la izquierda debe de ser el de agua caliente y el de la derecha el de agua fría. También es una convención universal que los pasos de los tornillos



**6.7. Grifos verticales.** La norma es que el agua caliente está a la izquierda y la fría a la derecha. ¿Qué se hace en este caso? ¿Cómo puede ocurrírsele a nadie esta distribución?

se aprietan hacia la derecha y se aflojan hacia la izquierda. Uno cierra un grifo apretando un paso de tornillo (apretando una arandela en su base), con lo cual se cierra la salida del agua; de manera que al girar a la derecha se cierra el agua y al girar a la izquierda, se abre.

Por desgracia, esas convenciones no siempre existen. La mayor parte de los ingleses a quienes pregunté no tenían conciencia de que existiera la convención de izquierda/caliente, derecha/frío; en Inglaterra se viola con demasiada frecuencia para que se considere un convencionalismo. Pero tampoco es universal en los Estados Unidos. Véase el dibujo de unos mandos de ducha en mi propia universidad (figura 6.7). Aquí los mandos son verticales. ¿Verticales? Si la izquierda es la norma de caliente, ¿cómo se refleja eso en una disposición vertical? ¿Es el del agua caliente el de arriba o el de abajo? Absurdo.

A veces, los diseñadores alteran adrede los convencionalismos. El cuerpo humano tiene una simetría de imagen de espejo, dice este pseudopsicólogo. De manera que si la mano izquierda se mueve hacia la derecha,

la mano derecha debería moverse hacia la izquierda. Cuidado, el fontanero o el arquitecto pueden instalar un grifo de cuarto de baño en el cual la rotación hacia la derecha cierra el agua caliente y abre el agua fría. ¿O es al revés? Da igual, mientras trata uno de controlar la temperatura del agua; con los ojos llenos de jabón, pretende cambiar el control del agua con una mano, con el jabón o el champú agarrado en la otra, seguro que se equivoca uno. El agua sale helada, de modo que trata uno de aumentar el volumen de la caliente. Probablemente cierra uno la ducha, o el baño, o abre el desagüe (o lo cierra) o cierra totalmente el agua caliente, o se quema uno.

*Habría que obligar al inventor de esa estupidez de la imagen del espejo a darse una ducha. Sí, tiene algo de lógica. Por ser justos con el inventor del sistema, funciona razonablemente bien siempre que uno utilice los grifos colocando las dos manos en ellos al mismo tiempo y ajuste ambos mandos simultáneamente. Sin embargo, fracasa horriblemente cuando se utiliza una mano alternativamente entre los dos mandos. Entonces no recuerda uno qué dirección sirve para qué'.*

¿Qué pasa con el problema de la evaluación? La retroalimentación en el empleo de casi todos los grifos es rápida y directa, de forma que si se giran en el sentido erróneo, resulta fácil de descubrir y corregir: el ciclo evaluación-acción es fácil de recorrer. Como resultado, a menudo no se advierte la discrepancia respecto de las reglas normales. Salvo que este uno en la ducha y la retroalimentación ocurra cuando se escaldá uno.

Los lavabos antiguos tienen dos grifos separados. En ese caso, la evaluación resulta difícil. Uno puede llevar la mano rápidamente adelante y atrás entre las salidas de agua, con lo cual espera conseguir una buena mezcla de temperaturas, o puede llenar el lavabo, ajustando la cantidad de agua caliente y fría de modo que la mezcla acumulada tenga la temperatura que desea. Por lo general, se conforma uno con algo aproximado. Cada problema por sí mismo no es grave. Pero el total de todos los malos diseños triviales agrava innecesariamente los traumas de la vida cotidiana.

Veamos ahora el grifo moderno con una sola salida de agua y un solo mando. La tecnología viene en nuestro auxilio. Si se mueve el mando en un sentido se ajusta la temperatura. Si se mueve en otro, se ajusta el volumen. ¡Hurra! Controlamos exactamente las variables de interés, y la boca por la que sale el agua mezclada resuelve el problema de evaluación.

Sí, esos nuevos grifos son preciosos. Bonitos, elegantes, obtienen premios. Inutilizables. Han resuelto una serie de problemas para crear otra. Ahora predominan los problemas de topografía.

- ¿Qué mando tiene que ver con qué acto?
- ¿Qué tiene uno que hacer con los mandos?

El problema consiste en que resulta muy difícil imaginar qué parte de ese bonito grifo es el mando. E incluso cuando lo averigua uno, resulta difícil imaginar en qué dirección se mueve. Y una vez que lo ha averiguado uno, resulta difícil imaginar qué dirección controla qué acto. Y cuando esos diseños fantasiosos, de usos múltiples y tan bonitos también controlan el tapón del lavabo y la desviación de agua hacia la ducha o el baño, el desastre se cierne sobre nosotros.

En este caso existen dos problemas. En primer lugar, en aras de la elegancia, las partes móviles a veces se funden invisibles en la estructura del grifo, haciendo que resulte casi imposible incluso hallar los mandos, o imaginarse en qué sentido deben desplazarse o qué controlan. En segundo lugar, y en aras de la novedad, los nuevos diseños han renunciado a las posibilidades que brinda la constancia cultural. Los usuarios no quieren que cada nuevo diseño emplee un método diferente para controlar el agua. Los usuarios necesitan una normalización. Si todos los fabricantes de grifos pudieran ponerse de acuerdo sobre un conjunto normalizado de movimientos para controlar el volumen y la temperatura (por ejemplo arriba y abajo para controlar el volumen —arriba significa más— e izquierda y derecha para controlar la temperatura —izquierda significa caliente), todos podríamos aprender las normas de una vez y en adelante utilizar ese conocimiento con cada nuevo grifo con el cual tropezásemos.

Si no puede uno poner el conocimiento en el dispositivo, que se elabore una presión cultural: que se normalice lo que se ha de mantener en la cabeza.

La norma podría contener pequeñas variaciones. Supongamos que un diseñador deseara que la temperatura estuviese controlada por un mando que girase, en lugar de por una palanca que se desplazara a izquierda y derecha. Afortunadamente, existe una topografía natural que relaciona el giro con la dirección: girar en el sentido de las manecillas del reloj es igual que girar hacia derecha —más frío— y girar en el sentido opuesto

a las manecillas del reloj es igual que girar a la izquierda: más caliente.

El desarrollo tecnológico no se interrumpe jamás. Existe otra solución al problema del control, que tiene algunas ventajas sobre las demás: es más barata. Un mando abre el agua o la cierra y permite ajustar la temperatura o el volumen, pero no ambas cosas (figura 6.8). No hay más que localizar el mando y activarlo. Basta pensar en toda la energía mental y la confusión que se ha ahorrado uno. Por fin tenemos un mando verdaderamente fácil de utilizar. Un éxito.

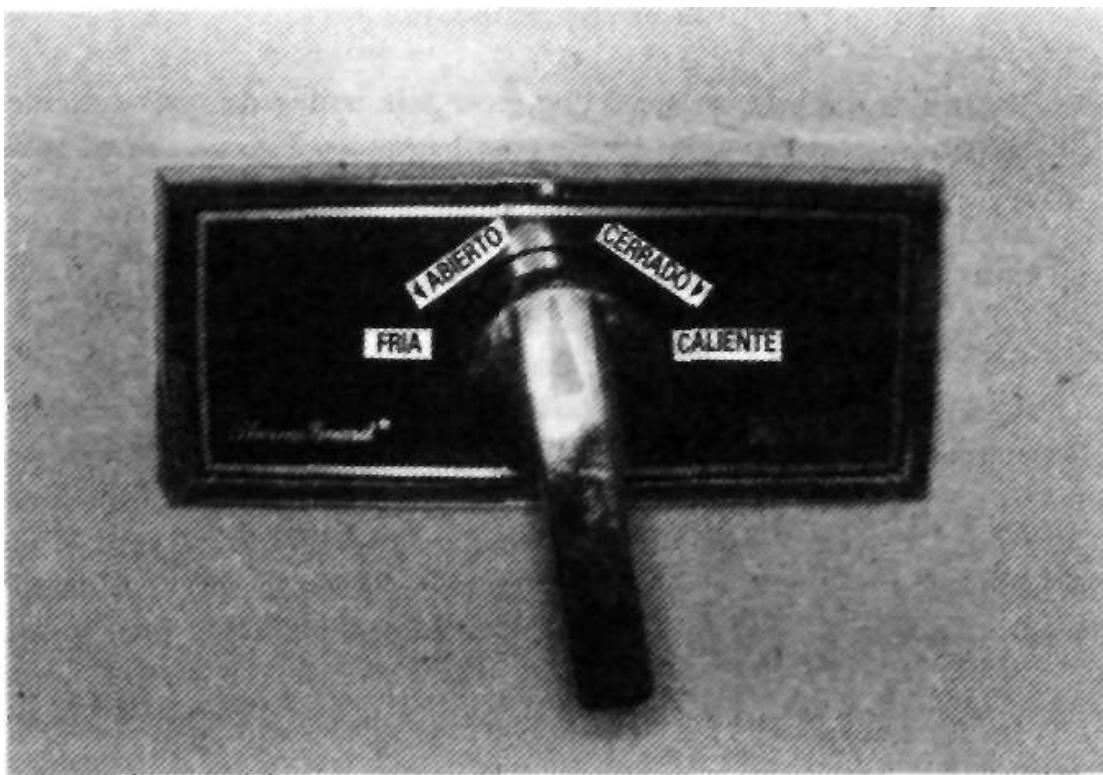
Un momento; lo que queremos hacer es controlar tanto el volumen como la temperatura de forma independiente. Esta solución nos da sólo un mando. De manera que podemos ajustar la temperatura, pero el volumen de agua que conseguimos es el que el diseñador ha considerado que nos convenía. O podemos ajustar el volumen y obtener una temperatura arbitraria. Así el progreso.

*Algunas variantes de este tipo de grifo sólo controlan la apertura o el cierre: no se puede controlar el volumen ni la temperatura. A veces, no existe un medio visible de abrir el agua. ¿Cómo comprende el usuario novicio que hay que mover las manos bajo el grifo? No existe ningún indicio de la operación que es necesario realizar, ninguna información pertinente en el mundo.*

*Quizá exista un gran letrero que diga: «No loque usted nada, basta con colocar las manos bajo el grifo». El letrero quita elegancia al conjunto, ¿no? Es una alternativa interesante: comprensión o elegancia. Naturalmente, si esos grifos se generalizaran, la gente sabría cómo utilizarlos y se podrían quitar los letreros. ¿Quién lo duda?*

## Dos tentaciones mortíferas para el diseñador

Volvamos a los problemas del diseñador. He mencionado las presiones de tiempo y de economía a que está sometido. Ahora voy a hablar de dos tentaciones mortíferas que acechan a quienes no se anden con cuidado; tentaciones que llevan a crear productos que resultan excesivamente complejos, productos que vuelven locos a los usuarios, tentaciones a las que yo califico de «elementismo» rampante y de culto de falsas imágenes.



**6.8. Grifos más sencillos.** En A (arriba) se ha resuelto el problema de la topografía y presuntamente el grifo es de fácil utilización. El problema es que no se puede controlar el volumen de agua. Además, una vez girada la manivela 180°. ya no queda claro en qué sentido girarla para que el agua salga más fría o más caliente. El grifo B (abajo) no puede ser más sencillo. Desde luego, es fácil de utilizar. Claro que solamente se puede abrir; se obtiene una temperatura fija y un volumen fijo de agua.



## ELEMENTISMO» RAMPANTE

*Hace poco asistí a una demostración de un nuevo programa de tratamiento de textos, que se realizó en un auditorio grande y lleno de gente. Había un representante de la empresa sentado delante de la computadora y un proyector de vídeo que transmitía una gran imagen de la pantalla de la computadora a la de vídeo. El público era escéptico. El encargado de la demostración era elocuente y convincente, componía un esbozo, lo ampliaba en un texto, iba sangrando los párrafos, numerándolos, cambiando los estilos, pasando a un programa de dibujo, dibujando una figura, insertando el dibujo en el texto con el texto bien ordenado en torno al dibujo. «¿Quiere uno componer en dos columnas?», preguntaba el demostrador. «Ya están. ¿Tres columnas? ¿Cuatro? Lo que uno quiera.» La pantalla iba cambiando: tres columnas de texto perfectamente alineadas, ilustraciones donde tenían que estar exactamente, epígrafes, notas a pie de página, números de párrafos, cursivas en negrita. Mayúsculas, minúsculas, notas perfectamente separadas al final de las columnas. Podía uno incluso destacar lo que se había cambiado en la última revisión. Se podía dejar el espacio para las notas que quisiera el autor o el coautor, notas que aparecerían en la pantalla, pero que no habían de quedar impresas en el texto definitivo.*

*El público aplaudió. Cada uno fue pidiendo los elementos que quería. Por lo general, el demostrador decía: «Sí, celebro que me hayan pedido eso, ahí va», y, zas, una mano que se mueve, unas teclas que resuenan, un movimiento de «teclas» y en la pantalla se veía el último elemento que se había pedido. A veces, el demostrador decía: «Todavía no, eso vendrá en el segundo modelo, dentro de unos meses».*

El «elementismo» rampante es la tendencia a añadir los elementos que es capaz de incorporar un dispositivo, a menudo por encima de toda necesidad razonable. No hay forma de que un programa siga siendo utilizable y comprensible cuando incorpora tantos elementos superespecializados. La máquina de tratamiento de textos que utilizo en mi ordenador en casa tiene un manual de instrucciones de 340 páginas, más un manual introductorio de 150 páginas para los que lo utilizan por primera vez (que probablemente no pueden comprender el manual de instrucciones hasta haber leído el manual introductorio). La máquina EMACS, que es la de tratamiento de textos que utilizo en mi ordenador de la universidad, tiene un manual de 250 páginas, que sería más largo si los autores no partieran del principio de que uno ya es un experto en muchas cosas.

¿Cómo se las arreglan los usuarios? ¿Cómo pueden protegerse los usuau-

rios contra sí mismos? Después de todo, como indica lo que acabo de decir acerca del programa de demostración, son los usuarios quienes piden esos elementos; los diseñadores se limitan a hacerles caso. Pero cada nuevo conjunto de elementos aumenta incommensurablemente el tamaño y la complejidad del sistema. Hay que hacer invisibles cada vez más cosas, en contravención de todos los principios del diseño. Nada de limitaciones ni de prestaciones; topografías invisibles y arbitrarias. Y todo porque los usuarios han pedido más elementos.

El «elementismo» rampante es una enfermedad que resulta mortífera si no se trata rápidamente. Hay algunas curas, pero, como suele ocurrir, el mejor enfoque consiste en practicar la prevención. El problema estriba en que la enfermedad se produce de forma muy natural, muy inocente. Si se analiza una tarea, se ve cómo se puede facilitar. Y el añadir elementos parece algo muy virtuoso, que se ajusta precisamente a lo que se predica en este libro, sencillamente tratar de facilitarle la vida a todo el mundo. Pero cada elemento que se añade introduce más complejidad. Cada nuevo elemento introduce otro mando, o factor visual, o tecla, o instrucción. Probablemente, la complejidad va elevándose al cuadrado con cada elemento: si se duplica el número de elementos, se cuadriplica la complejidad. Si se introducen diez veces más elementos, la complejidad se multiplica por cien.

Existen dos formas de tratar el «elementismo». Una de ellas es evitarlo, o por lo menos practicarlo con gran moderación. Sí, mantener los elementos que parecen absolutamente necesarios, pero hacer un esfuerzo hercúleo para soportar los rigores de no contar con los demás. Cuando un aparato tiene funciones múltiples, no hay forma de evitar la necesidad de mandos y operaciones múltiples, de múltiples páginas de instrucciones, múltiples dificultades y confusiones.

El segundo método es el de la organización. Organizar, modularizar, utilizar la estrategia de dividir para vencer. Supongamos que tomamos cada conjunto de elementos y lo ocultamos en lugares distintos, quizás con barreras divisorias entre conjuntos. El término técnico es el de *modulandación*. Crear módulos funcionales separados, cada uno de ellos con un grupo limitado de mandos, cada uno de ellos especializado en algún aspecto diferente de la tarea. La ventaja consiste en que cada módulo separado tiene propiedades limitadas y elementos limitados. Pero ello no cambia el total de elementos del aparato. La división correcta de un con-

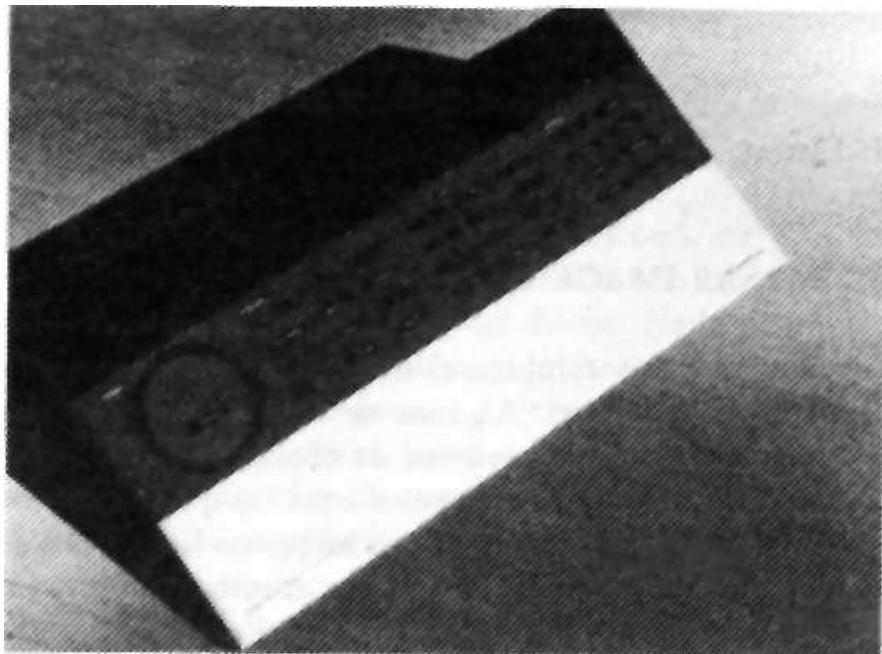
junto limitado de mandos en módulos le permite a uno triunfar sobre la complejidad (como cabe advertir en la figura 6.9).

## EL CULTO DE FALSAS IMÁGENES

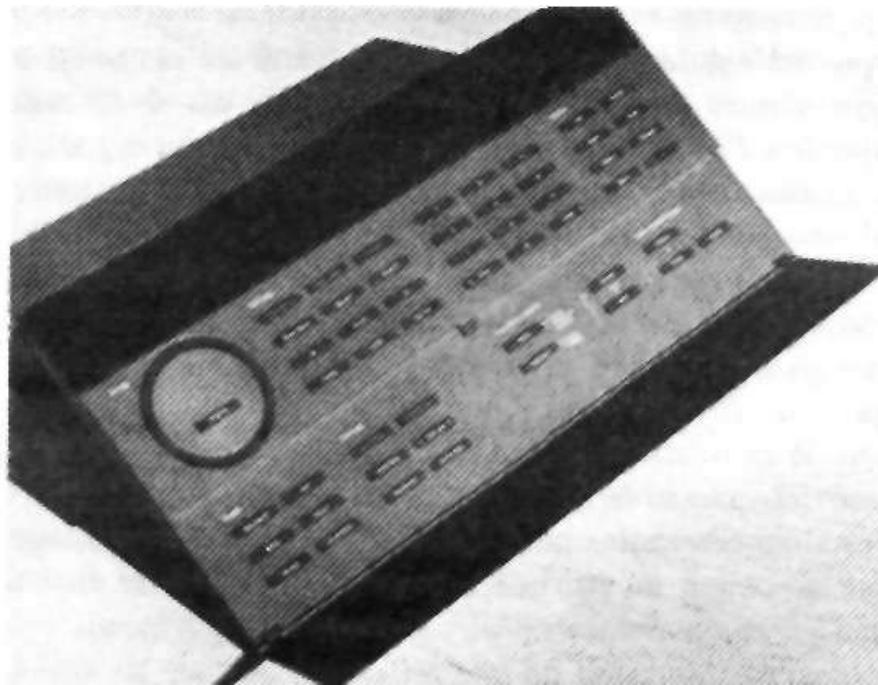
Además, el diseñador —y también el usuario— puede verse tentado de rendir culto a la complejidad. Algunos de mis estudiantes hicieron un estudio de las máquinas fotocopiadoras de oficina. Descubrieron que las máquinas más caras y con más elementos eran las que más se vendían a los bufetes de abogados. ¿Necesitaban esas empresas los elementos adicionales de las máquinas? No. Resulta que les gustaba ponerlas en las recepciones de sus oficinas, donde esperaban sus clientes: máquinas impresionantes, con muchas luces que se encendían y se apagaban y bonitas pantallas. La empresa daba la impresión de ser moderna y estar al día, de tener la capacidad de hacer frente a los rigores de la alta tecnología moderna. El hecho de que las máquinas fueran demasiado complejas para que las pudiera utilizar la mayor parte de los empleados de las empresas no tenía importancia: ni siquiera hacía falta que las fotocopiadoras se utilizaran: bastaba con su aspecto. Ah, sí, el culto de falsas imágenes, en este caso por los clientes.

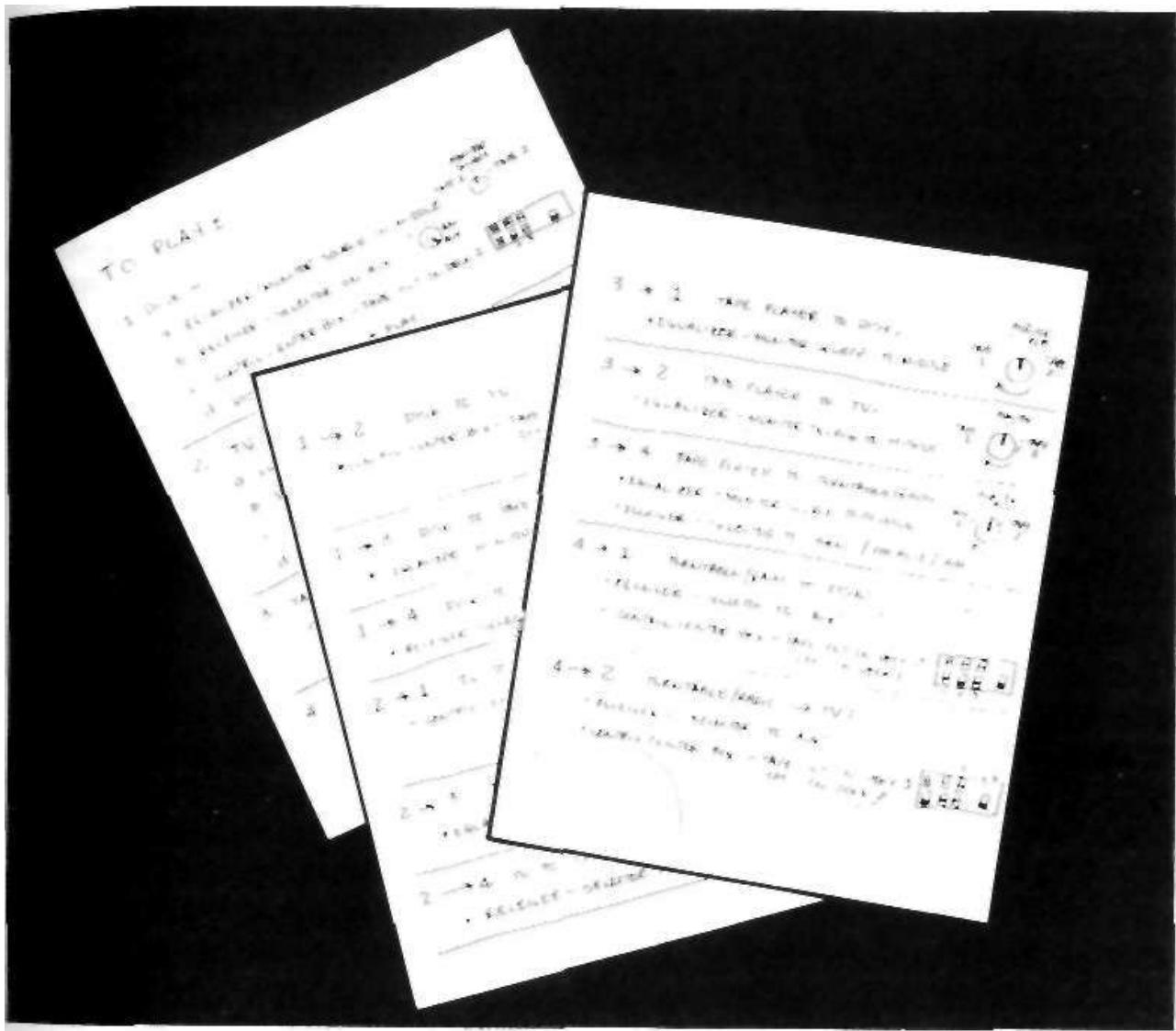
*Una colega me habló de las dificultades que había tenido con su aparato audio/televisor. Estaba formado por componentes separados, cada uno de los cuales no era demasiado complejo. Pero la combinación era tan abrumadora que no podía utilizarlo. Su solución consistió en averiguar cómo se realizaba cada una de las operaciones que deseaba realizar y escribirse a sí misma instrucciones explícitas para realizarlas (figura 6.10). E incluso con esas instrucciones, el funcionamiento no le resultaba fácil. Evidentemente, en este caso el culpable es la interacción entre los componentes. Resulta increíble tener que escribir varias páginas de instrucciones para utilizar el aparato de radio de uno.*

En el caso del aparato de audio/televisión demasiado complejo, los componentes estaban fabricados por empresas distintas. Sin embargo, se trataba de que se compraran y se utilizaran como un todo. He visto la misma complejidad en componentes de un solo fabricante. Algunos vendedores tratan de crear la impresión de que así tienen que ser las cosas, de que



**6.9. Cómo triunfar sobre la complejidad mediante la organización.** El mando de control remoto A (arriba) para el aparato de audio Bang & Olufsen (el propio aparato no tiene mandos) ofrece muchos elementos y opciones. Los mandos se simplifican gracias a varios principios. En primer lugar, las teclas están agrupadas en módulos lógicos y funcionales. En segundo lugar, el cuadro del control a distancia da una buena retroalimentación acerca del funcionamiento. En tercer lugar, los mandos que se utilizan raras veces están ocultos bajo un panel B (debajo), lo cual reduce la complejidad visual en el uso normal, pero están disponibles en caso necesario.





**6.10. Un manual personal de instrucciones.** Mi colega tuvo que escribir tres páginas de instrucciones para ser capaz de utilizar cualquier configuración dada de sus componentes de audio/vídeo. Demasiadas piezas en interacción, demasiada complejidad.

cualquier persona con un mínimo de competencia técnica puede arreglárselas para que los aparatos funcionen. No, esa actitud no es la correcta. El equipo es sencillamente demasiado complejo, la interacción entre los componentes demasiado abrumadora. El equipo de mi colega no era especialmente complicado. Ella era una persona bastante competente en materias técnicas —tiene un doctorado en ciencia de ordenadores—, pero quedaba superada por un equipo de audio y televisión de lo más corriente.

Uno de los problemas de los equipos de radio y televisión es que, aunque cada componente se haya diseñado con mucha atención, la interacción entre los componentes causa problemas. Es como si el sintonizador, el tocacassettes, la televisión, el vídeo, el tocadiscos compacto, etc., estuvieran diseñados de forma relativamente aislada. Cuando se ponen juntos se crea el caos: una proliferación increíble de mandos, luces, contadores e interconexiones que pueden superar incluso a la persona de mayor talento.

En este caso la falsa imagen es la apariencia de adelanto técnico. Es el pecado al que atribuir la complejidad extraordinaria de muchos de nuestros aparatos, desde los teléfonos y las televisiones hasta los lavaplatos y las lavadoras, desde los salpicaderos de automóviles hasta los aparatos audiovisuales. La única solución se halla en la educación. Cabe aducir que se trata de un pecado sin víctimas, que sólo hace daño a quienes lo practican, pero eso no es cierto. Los fabricantes y los diseñadores crean productos para lo que ellos consideran que es la demanda del mercado; en consecuencia, si hay bastante gente que peque en ese sentido —y existen pruebas de que la hay— entonces todos nosotros hemos de pagarles sus placeres a unos cuantos. Pagamos en forma de equipo fantasioso y atractivo que resulta casi imposible utilizar.

### **Los caprichos de los sistemas de ordenadores**

Pasemos al ordenador, en el que hallaremos profusamente todas las grandes dificultades del diseño. En ese caso raras veces se tiene en cuenta al usuario. El ordenador no tiene nada de especial; se trata de una máquina, un artefacto humano, igual que las demás cosas que hemos estudiado, y plantea pocos problemas que no hayamos encontrado ya. Pero los diseñadores de sistemas de ordenadores parecen olvidar en especial las necesidades de los usuarios, parecen ser especialmente susceptibles a ludas las trampas del diseño. Raras veces se recurre a los diseñadores profesionales para ayudar con los productos de ordenadores. Por el contrario, se deja el diseño en manos de ingenieros y programadores, de personas que por lo general no tienen ninguna experiencia ni ningún conocimiento de lo que es diseñar para la gente normal.

El carácter abstracto del ordenador plantea un desafío especial al diseñador. El ordenador funciona electrónicamente, de forma invisible, sin ningún indicio de los actos que está realizando. Y recibe sus instrucciones mediante un lenguaje abstracto, que especifica la corriente interna de control y el desplazamiento de la información, pero que no está especialmente adaptado a las necesidades del usuario. Hay programadores especializados que trabajan en esos lenguajes para decirle al sistema que realice esas operaciones. La tarea es compleja, y los programadores deben contar con toda una serie de conocimientos y de talentos. El diseño de un programa exige una combinación de conocimientos técnicos y de experiencia, de conocimiento de la tarea y de conocimiento de las necesidades y las capacidades de los usuarios.

Los programadores no deberían ser los encargados de la interacción del ordenador con el usuario; ése no es su terreno ni tendría por qué serlo. Muchos de los programas existentes para usuarios sobre posibles aplicaciones son demasiado abstractos y exigen actos que tienen sentido para las necesidades del ordenador y para el profesional de los ordenadores, pero que no resultan coherentes, sensatos, necesarios ni comprensibles para el usuario corriente. El hacer que el sistema resulte más fácil de utilizar y de comprender exige mucho trabajo extra. Yo comprendo los problemas del programador, pero no puedo excusar la falta general de interés por los usuarios.

## COMO HACER MAL LAS COSAS

*¿Se ha sentado usted alguna vez frente a un ordenador típico? En tal caso, ha tropezado usted con «la tiranía de la pantalla en blanco». Se queda uno sentado frente a la pantalla del ordenador, listo para empezar. ¿Empezar a hacer qué? ¿Cómo? La pantalla está totalmente en blanco o contiene símbolos o palabras que no informan de nada ni dan ninguna sugerencia de lo que se ha de hacer. Existe un teclado como el de una máquina de escribir, pero no hay ningún motivo para suponer que una tecla sea preferible a otra. En todo caso, ¿no es cierto que una pulsación equivocada puede reventar la máquina? ¿O destruir unos datos valiosos? ¿O conectar accidentalmente la máquina con un banco de datos supersecreto lo cual provocará una investigación del Servicio Secreto? ¿Quién sabe qué peligros acechan en el fabulador? Resulta casi tan aterrador como que ¡o lleven a uno a una fiesta en la que no hay más que desconocidos,*

*lo dejen en el centro del salón y lo abandonen allí- El anfitrión desaparece y dice: «Estás en tu casa. Estoy seguro de que aquí hay montones de personas con las que te agradará hablar». A mí no. Me retiro a un rincón y trato de encontrar algo que leer.*

¿En qué consiste el problema? En nada especial, sólo en que hay más de todo. Las facultades especiales del ordenador pueden hacer que todos los problemas se intensifiquen hasta alcanzar nuevos niveles de dificultad. Si aspira uno a hacer algo que resulte difícil de utilizar, probablemente lo mejor es copiar a los diseñadores de los sistemas modernos de ordenadores. ¿Quiere uno hacer que las cosas salgan mal? Veamos qué hace falta:

- Hacer que las cosas sean invisibles. Ampliar la Laguna de Ejecución, sin indicaciones de las operaciones que se han de realizar. Establecer una Laguna de Evaluación: no aportar retroalimentación, que no haya resultados visibles de los actos que se acaban de realizar. Explotar la tiranía de la pantalla en blanco.
- Ser arbitrario. Los ordenadores lo facilitan mucho. Utilizar títulos o actos que no sean obvios para dar las órdenes. Utilizar topografías arbitrarias entre el acto que se pretende y lo que efectivamente se ha de hacer.
- Ser incoherente: cambiar las normas. Que una cosa se haga de una forma en un modo y de otra forma en otro modo. Esto resulta especialmente eficaz cuando es necesario pasar constantemente de un modo a otro.
- Hacer que las operaciones no sean inteligibles. Utilizar un idioma idiosincrático o abreviaturas. Utilizar notificaciones de errores que no sean informativos.
- Ser descortés. Tratar las equivocaciones del usuario como si fueran roturas de contrato. Gruñir. Insultar. Murmurar en una jerga ininteligible.
- Hacer que las operaciones resulten peligrosas. Permitir que con un solo error se destruya una labor inapreciable. Hacer que resulte fácil cometer errores desastrosos. Pero colocar advertencias en el manual; después, cuando alguien se queje, siempre se puede preguntar: «¿Pero no habían leído ustedes el manual?».

Esta lista se está haciendo deprimente, de manera que vamos a ver el lado bueno de las cosas. El ordenador tiene un potencial gigantesco, más que suficiente para erguirse sobre todos sus problemas. Como tiene unas facultades ilimitadas, como puede aceptar casi cualquier tipo de mando y como puede crear casi cualquier tipo de imagen o de sonido, tiene la posibilidad de colmar las lagunas, de facilitar la vida. Se pueden crear

- sistemas a la medida, si se diseñan bien, para cada uno de nosotros, y cada uno de nosotros puede hacerlo. Pero hemos de insistir en que quienes desarrollan los ordenadores trabajen para nosotros, y no para la tecnología ni para ellos mismos. Existen, efectivamente, programas y sistemas que nos han demostrado esa posibilidad; tienen en cuenta al usuario y nos facilitan e incluso nos hacen agradable la realización de nuestras tareas. Así deberían ser las cosas. Los ordenadores tienen la posibilidad de no sólo hacer que las tareas cotidianas resulten más fáciles, sino que además resulten agradables.

## NO ES DEMASIADO TARDE PARA HACER BIEN LAS COSAS

La tecnología de los ordenadores todavía es joven y todavía está explotando sus posibilidades. Persiste la idea de que sí no ha pasado uno los ritos secretos de iniciación en conocimientos de programación, no se le debe permitir a uno el ingreso en la sociedad de los usuarios de ordenadores. Es como cuando aparecieron los automóviles: que no se presenten más que los valientes, los aventureros y los que tengan conocimientos de mecánica.

Los científicos de ordenadores han venido trabajando, hasta ahora, en la elaboración de lenguajes de programación muy potentes que permiten resolver los problemas técnicos del cómputo. Se han realizado muy pocos esfuerzos por resolver los lenguajes de la interacción. Cada estudiante de programación sigue cursos sobre los aspectos de cómputo de los ordenadores. Pero se imparten muy pocos cursos sobre los problemas con que se enfrenta el usuario; por lo general, esos cursos no son obligatorios y no resultan fáciles de introducir en el horario, ya muy lleno, del aspirante a científico de ordenadores. El resultado es que la mayor parte de los programadores preparan con gran facilidad programas de ordenadores que hacen cosas maravillosas, pero que son inutilizables por el no profesional. Casi ningún programador ha pensado jamás en los problemas con que se enfrentan los usuarios. Se sienten sorprendidos al descubrir que sus creaciones tiranizan al usuario. Ya no existe ninguna excusa para esto. No resulta tan difícil crear programas que permitan visualizar los actos, que permitan al usuario ver lo que está ocurriendo, que permitan ver el conjunto de actos posibles, que muestren el estado momentáneo del sistema de forma significativa y clara<sup>18</sup>.

Voy a citar algunos ejemplos de un trabajo excelente, de unos sistemas que tienen en cuenta las necesidades del usuario. En primer lugar, existe la hoja de impresión inmediata, un programa de contabilidad que ha modificado la contabilidad de oficinas. El primer programa de impresión inmediata, *Visicalc*, resultó tan impresionante que hubo gente que compró ordenadores únicamente para utilizar este programa. Eso constituye un argumento muy favorable respecto de su capacidad de uso. Las hojas de impresión inmediata plantean sus problemas, pero, en general, permiten a la gente trabajar con números de forma cómoda y con resultados que son inmediatamente visibles.

¿Por qué agradó tanto a la gente la hoja de impresión inmediata? Por su aspecto. No era como estar trabajando con un ordenador: estaba uno trabajando con su propio problema. Se organizaba el problema igual que haría uno normalmente, salvo que ahora era más fácil introducir los cambios y ver los resultados. Se cambiaba un número y todo lo que dependía de ese número iba cambiando con él, exactamente de la forma adecuada. Era una forma muy fácil de hacer proyecciones presupuestarias. Todas las ventajas del ordenador, sin los impedimentos técnicos. De hecho, los mejores programas de ordenador son los programas en los cuales el propio ordenador «desaparece», en los cuales trabaja uno directamente con el problema, sin necesidad de tener conciencia del ordenador-

*De hecho, el Visicalc tenía muchos problemas. El concepto era brillante, pero la ejecución era defectuosa. No critico a los diseñadores, pues éstos tropezaban con las limitaciones de las capacidades de una generación anterior de ordenadores personales. Las hojas de cálculo de hoy en día tienen mucha más capacidad, y los programas son mucho más fáciles de utilizar. Pero el programa estableció el modelo: daba la sensación de que estuviera uno trabajando directamente con el problema, y no con el ordenador.*

No es nada fácil elaborar sistemas de ordenadores eficaces y utilizables. Para empezar, resulta caro. Veamos los principios descritos en este libro: visibilidad, limitaciones, prestaciones, topografías naturales, retroalimentación. Todo ello, aplicado a los sistemas de ordenadores, significa que, entre otras cosas, el ordenador debe tener la capacidad de hacer que las cosas resulten visibles (o audibles), lo cual exige pantallas grandes y de gran calidad, diversos dispositivos de entrada y mucha memoria de orde-

nador. Todo ello exige, a su vez, circuitos de ordenadores más rápidos y más potentes. Y todo ello significa unos sistemas más caros: más coste de manufactura, más coste para el consumidor. Quizá no resulte evidente de inmediato que los usuarios cotidianos de sistemas de ordenadores son los que necesitan los sistemas más potentes, con más memoria y mejores pantallas. Los programadores profesionales pueden conseguir más por menos, pues saben cómo enfrentarse con interacciones más complejas y con pantallas menos eficaces.

La primera tentativa, propiamente dicha, de construir un sistema eficaz no tuvo éxito comercial. Se trató de la Xerox Star, creación del Centro de Investigaciones de Palo Alto de la empresa Xerox. Los investigadores reconocieron la importancia de grandes pantallas muy detalladas con muchos gráficos; impartieron a la máquina la capacidad de exhibir simultáneamente varios documentos diferentes, e introdujeron un mecanismo de señalización —en este caso el «ratón»— para que el usuario especificara una zona de trabajo en la pantalla. El ordenador Xerox Star representó un gran avance en cuanto a diseño utilizable<sup>19</sup>. Pero el sistema resultaba demasiado caro y demasiado lento. A los usuarios les gustaba su gran capacidad y la facilidad con que se manejaba, pero necesitaban más rendimiento. Las ventajas de unos mandos de uso fácil se veían totalmente anuladas por la lentitud de la reacción. La imagen no podía mantenerse siempre a la velocidad de la escritura, y las solicitudes de explicación (el sistema de «ayuda») llevaba a veces tanto tiempo que el usuario podía irse a hacer un café mientras esperaba la respuesta incluso a la pregunta más sencilla. Xerox abrió el camino, pero sufrió el destino de casi todos los pioneros: las intenciones eran buenas, pero la ejecución era deficiente.

*Afortunadamente para el consumidor, la Empresa de Ordenadores Apple ha venido complementando las ideas de Xerox, con la teoría elaborada para la Xerox Star (y con la contratación de alguna de la gente de Xerox) para producir primero la Apple Lisa (también demasiado lenta y cara y un fracaso en el mercado) y después la Machintosh, que ha sido un gran éxito.*

*El enfoque aplicado por Xerox ha quedado bien documentado . El principal objetivo era la coherencia de las operaciones, hacer que las cosas fueran visibles, de forma que siempre se pudieran determinar las opciones disponibles, y verificar cada idea con los usuarios en cada momento del proceso del desarrollo. Son las características importantes de un buen diseño de sistemas.*

El ordenador Machintosh de Apple utiliza mucho las imágenes en pantalla. Estas eliminan la pantalla en blanco: el usuario puede ver qué otras cosas puede hacer. El ordenador también hace que cada acto resulte relativamente fácil de realizar y normaliza los procedimientos, de forma que los métodos aprendidos para un programa se puedan aplicar a casi todos los demás programas. Existe un buen sistema de retroalimentación. Muchos de los actos se realizan mediante el desplazamiento de un ratón —un dispositivo pequeño que se sostiene en la mano y que sirve para apuntar y hace que una señal se desplace al lugar adecuado de la pantalla. El ratón establece una buena topografía desde el acto hasta el resultado, y el uso de menús —opciones que se señalan en la pantalla— hace que las operaciones resulten fáciles de realizar. Se han colmado bien la Laguna de Ejecución y la Laguna de Evaluación.

*La Machintosh Jalla en muchas cosas, especialmente en las que es necesario utilizar oscuras combinaciones de manipulación de teclas para realizar una tarea. Muchos de los problemas se derivan del empleo del ratón. El ratón tiene un solo botón, lo cual simplifica su empleo, pero significa que para indicar algunos actos hay que apretar el bolón varias veces o pulsar simultáneamente varias combinaciones de teclas y apretar el botón del ratón. Estos actos contravienen la teoría básica del diseño. Son difíciles de aprender, difíciles de recordar y difíciles de realizar.*

*¡Ay, el problema de los botones en el ratón! ¿Cuántos botones debería tener el ratón? Según los modelos, tiene uno, dos o tres, y este último es el número más frecuente. De hecho, algunos ratones tienen más botones; existe un diseño que tiene incluso un teclado de acordes. Las discusiones en torno al número que sería el correcto son muy encendidos. Naturalmente, la respuesta es que no existe una respuesta correcta. Se trata de una ley de las compensaciones. Si se aumenta el número de botones, se simplifican algunas operaciones, pero también se aumenta la complejidad del problema de topografía. Basta con dos botones para detener una topografía incoherente de las funciones y los botones. Si no se pone más que un botón, desaparece el problema de la topografía, pero también desaparecen algunas de las funciones.*

El ordenador Machintosh constituye un ejemplo de lo que podrían ser los sistemas de ordenadores. El diseño atribuye gran importancia a la visibilidad y la retroalimentación. Sus «directrices de interfaz humana» y su «caja de herramientas» interna aportan normas a muchísimos programadores que establecen sus programas precisamente para ese ordenador. Ha

hecho hincapié en la facilidad para el usuario. Sí, el Machintosh tiene varios defectos graves: dista mucho de ser perfecto y no es único. Pero, por su relativo éxito en cuanto a convertir la utilidad y la comprensión en objetivos primordiales del diseño, yo daría un premio al Machintosh de Apple. El problema es que yo no les doy demasiada importancia a los premios.

## EL ORDENADOR COMO CAMALEÓN

El ordenador es una máquina nada corriente en el sentido de que su forma y su aspecto no son fijos: pueden ser cualquier cosa que el diseñador desee. El ordenador puede ser como un camaleón: cambiar de forma y de aspecto exterior según la situación. Las operaciones del ordenador pueden ser «blandas» y realizarse más en apariencia que en sustancia. Y la apariencia puede invertirse cuando el usuario cambia de opinión. Como usuarios, podemos crear sistemas explorables que se pueden aprender mediante la experimentación, sin temor a fallos ni a averías. Además, el ordenador puede adoptar la apariencia de la tarea; puede desaparecer tras una fachada (su imagen de sistema).

## SISTEMAS EXPLORABLES: INVITAR A LA EXPERIMENTACIÓN

Un método importante de hacer que los sistemas resulten más fáciles de aprender y de utilizar es hacer que sean explorables, alentar al usuario a experimentar y a aprender las posibilidades mediante la exploración activa. Así es como mucha gente aprende a utilizar aparatos electrodomésticos, o un nuevo sistema de estéreo, aparato de televisión o de vídeo. Se van apretando teclas mientras se escucha y se mira para ver qué pasa. Lo mismo puede ocurrir con los sistemas de ordenadores. Los requisitos para que un sistema sea explorable son tres.

1. En cada estado del sistema, el usuario debe estar en condiciones de ver fácilmente y de realizar los actos permisibles. La visibilidad actúa como sugerencia, recordando al usuario las posibilidades e invitando a la exploración de nuevos métodos e ideas.
2. El efecto de cada acto debe ser tanto visible como fácil de interpre-

tar. Esta propiedad permite a los usuarios enterarse de los efectos de cada acto, elaborar un buen modelo mental del sistema y aprender las relaciones causales entre los actos y los resultados. La imagen del sistema desempeña un papel crítico al hacer que sea posible ese aprendizaje.

3. Los actos no deben comportar un coste. Cuando un acto tiene un resultado no deseable, debe ser fácil anularlo. Ello resulta de especial importancia en los sistemas de ordenadores. En el caso de un acto irreversible, el sistema debe aclarar qué efecto tendrá el acto contemplado antes de que se ejecute; debe dejarse tiempo suficiente para anular el plan. O el acto debería resultar difícil de hacer, no explorable. Casi todos los actos deberían estar exentos de costes y ser explorables y descubribles.

## DOS MODOS DE USO DE LOS ORDENADORES

Compárense dos formas diferentes de realizar una tarea. Una forma consiste en dar órdenes a otra persona, que hace el trabajo real: llamemos a ésta «el modo del mando» o la interacción «de tercera persona». La otra forma consiste en hacer uno mismo las operaciones: llamemos a ésta «modo de manipulación directa» o interacción «de primera persona». La diferencia entre las dos es como la diferencia en ir en un coche con chófer o conducir uno mismo el coche. Esos dos modos diferentes existen también en los ordenadores<sup>21</sup>.

La mayor parte de los sistemas de ordenadores ofrecen el modo de mando, las interacciones de tercera persona. Para utilizar el ordenador le da uno órdenes por conducto del teclado, empleando un «lenguaje de mando» especial que hay que aprender. Algunos sistemas de ordenadores brindan la manipulación directa, las interacciones de primera persona, de las cuales son buenos ejemplos los juegos de conducción de coches o de aviones y deportivos que se encuentran a menudo en los salones de juegos y en las máquinas domésticas. En esos juegos, la sensación de controlar directamente los actos constituye una parte esencial de la tarea. Esa sensación de acción directa también es posible con tareas cotidianas que se hacen con ordenador, como escribir o llevar la contabilidad. Los programas de impresión inmediata y muchas máquinas de edición y tratamiento de textos constituyen buenos ejemplos de sistemas de manipulación directa empleados en empresas.

Hacen falta ambas formas de interacción. La interacción por terceros es adecuada para las situaciones en las que el trabajo es laborioso o reiterativo, así como las situaciones en las cuales se puede confiar en que el sistema (u otra persona) haga bien el trabajo de uno. A veces resulta agradable tener un chófer. Pero si el trabajo es crítico, nuevo o está mal especificado, o si todavía no sabe uno exactamente qué es lo que se debe hacer, entonces se necesita la interacción directa, de primera persona. En esos casos es esencial el control directo; todo intermediario constituye un obstáculo.

Pero los sistemas de manipulación directa, de primera persona, tienen sus defectos. Aunque a menudo son fáciles de utilizar, divertidos y entretenidos, también a menudo resulta difícil realizar verdaderamente bien un trabajo con esos sistemas. Exigen que el usuario realice la tarea directamente, y es posible que el usuario no sepa hacerla muy bien. Los lápices de colores y los instrumentos musicales constituyen buenos ejemplos de sistemas de manipulación directa. Pero yo, por lo menos, no soy buen artista ni buen músico. Cuando quiero disfrutar de una buena obra de arte o de una buena música, necesito la ayuda de un profesional. Lo mismo ocurre con muchos sistemas de ordenadores de manipulación directa. A mí me ocurre muchas veces que necesito sistemas de primera persona para los cuales existe un intermediario de respaldo, dispuesto a hacerse cargo de la labor cuando se le pida, disponible para dar asesoria-micnto cuando se necesite.

Cuando utilizo un sistema de manipulación directa —sea para tratamiento de textos, dibujar algo o crear juegos y jugar a ellos— no considero que esté utilizando un ordenador, sino que estoy realizando la tarea de que se trate. De hecho, el ordenador resulta invisible. Es imposible exagerar la importancia de esto: hacer que el sistema de ordenadores sea invisible. Este principio se puede aplicar con cualquier forma de interacción de sistemas, sea directa o indirecta.

## EL ORDENADOR INVISIBLE DEL FUTURO

Veamos qué aspecto podría tener el ordenador del futuro. Supongamos que dijera que ni siquiera sería visible, que ni siquiera sabría uno que lo estaba utilizando. ¿Qué quiero decir con eso? Bueno, es algo que ya ocu-

rre: uno está utilizando ordenadores al conducir muchos automóviles modernos, hornos de microondas y juegos. O tocadiscos de DC y calculadoras. No se da uno cuenta del ordenador porque cree que es uno el que realiza la tarea, y no que está utilizando el ordenador<sup>2</sup>.

En ese mismo sentido, no va uno a la cocina para utilizar un motor eléctrico; va a ella para utilizar la nevera, o la licuadora, o el lavaplatos. Los motores son parte de la tarea, incluso en el caso de la licuadora, la mezcladora o la minipimer, que son básicamente motores puros y los adminículos especializados que impulsan.

*Quizá el mejor ejemplo del ordenador del futuro sea mi calendario perfecto imaginario. Supongamos que me encuentro en casa una tarde, decidiendo si aceptar una invitación para asistir a una conferencia el próximo mes de mayo. Cojo mi agenda y paso a la página correspondiente. Decido que en principio puedo asistir y lo anoto. El calendario se enciende y me muestra una nota recordándome que la universidad seguirá abierta durante ese período y que el viaje coincide con el cumpleaños de mi mujer. Decido que la conferencia es importante, de forma que escribo una nota para ver si puedo conseguir que alguien se haga cargo de mis clases y ver si puedo marcharme de la conferencia antes del final para llegar a tiempo al cumpleaños. Cierro la agenda y vuelvo a ocuparme de otras cosas. Al día siguiente, cuando llego a la oficina encuentro dos notas en mi pantalla de mensajes: una me dice que tengo que encontrar un sustituto para mis clases el próximo mes de mayo y la otra que verifique con los organizadores de la conferencia si puedo marcharme antes del final.*

*Esa agenda imaginaria parece ser igual que cualquier otra agenda. Tiene el tamaño de un cuaderno normal de papel, se abre según las fechas. Pero en realidad es un ordenador, de forma que puede hacer cosas que la agenda actual no puede hacer. Por ejemplo, puede presentar su información en diferentes formatos: puede mostrar las páginas comprimidas de forma que todo un año quepa en una página; puede ampliarse para permitirme ver un solo día a intervalos de treinta minutos. Pero como a menudo utilizo mi agenda en relación con los viajes, contiene además una lista de direcciones, espacio para notas y un registro de mis gastos. Lo que es más importante, también puede conectarse con los otros sistemas que utilizo yo por conducto de un canal infrarrojo y electromagnético sin hilos. Así, todo lo que anoto en la agenda se transmite a los sistemas que tengo en mi oficina y en casa, de modo que todos están sincronizados. Si concierto una cita o cambio la dirección o el número de teléfono de alguien en uno de los sistemas, los demás sistemas lo anotan. Cuando termino un viaje, se puede traspasar el registro de mis gastos al formulario de gastos oficiales. El orde-*

*nador es invisible, está oculto bajo la superficie; lo único visible es la tarea a realizar. Aunque de hecho estoy utilizando un ordenador, tengo la sensación de estar utilizando mi agenda.*