

TEORÍA DE SISTEMAS INTERACTIVOS

Jaime Lorenzo Sánchez

11 de febrero de 2022

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN A LA IPO

1.1. Objetivos

Los usuarios no han de cambiar radicalmente su manera de ser, sino que los sistemas han de ser diseñados para satisfacer los requisitos del usuario.

1.2. ¿Por qué estudiar la IPO?

La interfaz constituye entre el 47 % y el 60 % de las líneas de código.

Un 48 % del código de la aplicación está dedicado al desarrollo de la interfaz.

Actualmente más del 70 % del esfuerzo del desarrollo de las aplicaciones interactivas está dedicado a la interfaz.

1.3. Definiciones

Usuario: Persona que interactúa con un sistema informático.

Interacción: Todos los intercambios que suceden entre la persona y el ordenador.

1.4. Interfaces de usuario

Interfaz: Superficie de contacto entre el usuario y la aplicación.

Las interfaces deben ser usables.

1.5. Usabilidad

La usabilidad es la medida en la que un producto se pueda usar por determinados usuarios para conseguir unos objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso dado.

Una aplicación usable es la que permite al usuario centrarse en su tarea, no en la aplicación.

1.5.1. Comentarios habituales erróneos

1. Los usuarios no necesitan mejores interfaces sino un mejor entrenamiento.
2. La usabilidad es subjetiva, no se puede medir.
3. El diseño de la interfaz está implícito en el diseño del software, no ha de planificarse expresamente.
4. Si el diseñador está familiarizado con guías de estilo y principios de diseño, hará una buena interfaz.
5. En el diseño de la interfaz no es necesario llegar hasta el diseño detallado.
6. La usabilidad aumenta los costes de desarrollo.

Capítulo 2

ESTILOS Y PARADIGMAS

2.1. Estilo de interacción

Un estilo de interacción son las diferentes maneras en que los usuarios se comunican o interaccionan con el ordenador.

2.1.1. Interfaz por línea de órdenes

Ventajas

1. Flexibilidad.
2. Permite la iniciativa del usuario.
3. Atractivo para usuarios expertos.
4. Potencialmente rápido para tareas complejas.
5. Capacidad para hacer macros.

Desventajas

1. Requiere una memorización y entrenamiento importantes.
2. Gestión de errores pobre.

2.1.2. Menús y navegación

Número ideal de opciones entre 3 y 8.

Ventajas

1. Entrenamiento reducido, menos tecleo.
2. Permiten el uso de herramientas de gestión de diálogos.
3. Toma de decisión estructurada.

Desventajas

1. Pueden resultar lentos para usuarios experimentados.
2. Ocupan mucho espacio en la interfaz.
3. Requieren una visualización rápida.

2.1.3. Lenguaje natural

Beneficios

1. Conocimiento del propio lenguaje.
2. Uso de la voz.
3. Interfaces inteligentes.

Problemas

Diferencias en lenguajes, argots, voces.

2.1.4. Manipulación directa

Entorno más común: interfaz WIMP.

Beneficios

1. Nuevos usuarios aprenden más rápidamente.

2. Usuarios expertos pueden trabajar rápidamente.
3. Usuarios ven rápidamente el resultado de sus acciones.
4. Acciones reversibles

Problemas

1. Necesitan más recursos.
2. No todas las tareas pueden ser descritas por objetos concretos.
3. No todas las acciones se pueden hacer directamente.

2.1.5. Interacción asistida

La interacción asistida usa la metáfora del asistente personal o agente que colabora con el usuario.

Agente: Programa que ayuda al usuario. Son más discretos que los asistentes.

El asistente es activado por el usuario.

2.2. Paradigmas de interacción

Los paradigmas de interacción son los modelos de los que se derivan todos los sistemas de interacción.

2.2.1. Ordenador

Es el paradigma dominante actualmente y utiliza interfaces de manipulación directa.

2.2.2. Realidad virtual

Son interfaces en 3D que simulan casi igual al mundo real.

Beneficios

Simulaciones imposibles en otro estilo.

Problemas

Alto coste y cansancio del usuario.

2.2.3. Computación ubicua

Pequeños dispositivos muy diversos (ordenador invisible).

2.2.4. Realidad aumentada

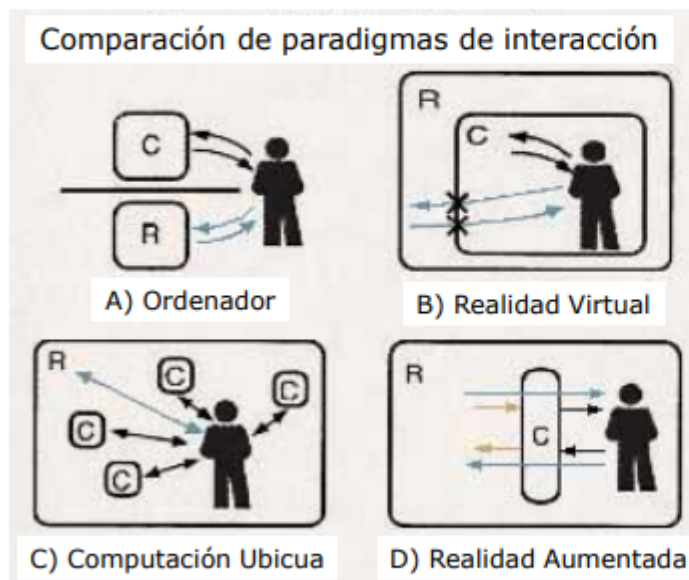
El mundo real aparece aumentado por información sintética.

Los objetos cotidianos se convierten en objetos interactivos.

La información se traslada al mundo real.



Comparación de los paradigmas de interacción



↔ Persona - Computador
↔ Persona - Mundo real
↔ Mundo real - Computador

C Computador
R Mundo Real

[Rekimoto, 1995]

Capítulo 3

ESTÁNDARES Y GUÍAS DE ESTILO

3.1. Introducción

Los diseñadores necesitan principios generales de diseño consensuados por expertos, plasmados en reglas de diseño que guían al diseñador.

3.2. Principios y directrices

3.2.1. Principios

Un principio es una sentencia en un sentido muy amplio que normalmente está basada en la investigación hecha de cómo las personas aprenden y trabajan.

3.2.2. Directriz

Las directrices recomiendan acciones basándose en un conjunto de principios de diseño. Son más específicas y requieren menos experiencia para entenderlas e interpretarlas que los principios.

3.3. Estándares

Un estándar es un requisito, regla o recomendación basada en principios probados y en la práctica. Representa un acuerdo de un grupo de profesionales oficialmente autorizados a nivel local, nacional o internacional.

3.3.1. Tipos de estándares

1. Estándares de jure: Son generados por comités con estatus legal y gozan del apoyo de un gobierno o institución para producir estándares.
2. Estándares de facto: Son aceptados como tales por su uso generalizado.

3.4. Guías de estilo

3.4.1. Guías de estilo comerciales

Contienen directrices que se concretan a muy bajo nivel.

3.4.2. Guías de estilo corporativas

Ayudan a las empresas a dar un mismo estilo a todos sus productos.

3.5. Consideraciones

- Los estándares y guías proporcionan una base sobre la cual realizar el diseño y desarrollo
- Sin embargo, el uso de guías no garantiza que la interfaz sea usable
- Es mejor seguir las guías que no hacerlo. Puede que podamos hacer un diseño mejor sin guías, pero son muchas más las ventajas que aportan que las desventajas
- Es conveniente dar facilidades a los diseñadores y programadores:
 - Proporcionar ejemplos en la documentación
 - Incorporar las guías a las herramientas
 - Dar formación y entrenamiento

Capítulo 4

METÁFORAS

4.1. Metáforas

Utilizamos metáforas para comunicar conceptos abstractos de una forma familiar y accesible, teniendo un papel dominante en el diseño de las interfaces actuales.

La metáfora del escritorio introducida por el ordenador Macintosh y de uso generalizado actualmente supuso un cambio en la usabilidad de los ordenadores.

El uso de metáforas ayuda a los desarrolladores a construir programas que puedan ser usados por comunidades de usuarios más diversas.

4.2. Metáforas verbales

Figura retórica que consiste en usar una palabra o frase en un sentido distinto del que tiene pero manteniendo con éste una relación de analogía o semejanza.

Pueden ser muy útiles para ayudar a los usuarios a iniciarse en el uso de un nuevo sistema.

4.2.1. Ventajas

Basándonos en el conocimiento previo podemos desarrollar más rápidamente el conocimiento del nuevo dominio.

4.3. Metáforas visuales

Es una imagen que nos permite representar alguna cosa de tal manera que el usuario puede reconocer lo que representa y por extensión comprender su propósito.

4.3.1. Orígenes

Xerox Star, interfaz visual basada en la oficina física.

4.3.2. Intuición

Las personas entendemos las metáforas por intuición.

La intuición es una cognición inmediata. Es decir, es el conocimiento de una cosa obtenida sin utilizar inferencia o razonamiento.

Si el usuario no tiene la misma base cultural que el desarrollador es fácil que la metáfora falle.

4.3.3. Metáfora global

La metáfora global es una metáfora que nos da el marco para las otras metáforas del sistema.

Es importante que todas las metáforas se integren adecuadamente en la metáfora global.

4.4. Metáfora del escritorio

Fue la primera metáfora global, está muy extendida y reproduce una oficina con todos sus objetos.

4.4.1. Metáforas compuestas

La metáfora del escritorio se ha combinado con otras metáforas para permitir que los usuarios puedan realizar un conjunto de tareas más amplio.

4.4.2. Ordenador invisible

El objetivo final de las metáforas es hacer el ordenador invisible para el usuario.

La metáfora puede llegar a ser transparente al usuario y no requerir de él ningún esfuerzo cognitivo.

4.5. Conclusiones

- ⌘ Las metáforas constituyen un elemento fundamental de las interfaces actuales
- ⌘ Hemos expuesto una visión general de su historia y algunos ejemplos actuales
- ⌘ Hemos aprendido algunas ideas sobre cómo diseñar metáforas

Capítulo 5

INTERNACIONALIZACIÓN

5.1. Introducción

Software internacionalizado: Producto que está preparado para ser utilizado fuera de la región o país donde fue creado.

Objetivo: Hacer llegar el producto a mercados internacionales.

Problema: Ajustar la interfaz a los diferentes destinos.

5.2. Internacionalización y localización

5.2.1. Concepto de internacionalización

Es el proceso de diseñar una aplicación de tal manera que pueda adaptarse a diferentes lenguajes y regiones sin necesidad de cambiar el código.

5.2.2. Concepto de localización

Es el proceso de adaptar software a una región específica o lenguaje añadiéndole componentes específicos y traduciendo texto.

5.2.3. Ventajas

1. Ejecutable funciona en todo el mundo.
2. Mercado mayor.
3. Sin necesidad de desarrollo internacional del producto acabada la primera versión.
4. Uso de recursos más eficiente.
5. Añadir soporte internacional acabado el programa puede hacerlo menos estable.
6. Mantenimiento del código e inclusión de nuevas localizaciones es menos costoso

5.3. Esquemas de codificación

La escritura se representa en esquemas de codificación, codificados a través de mapas de caracteres.

5.3.1. Tipos de esquemas

1. ASCII: 128 caracteres
2. Unicode

5.3.2. Problemas ASCII

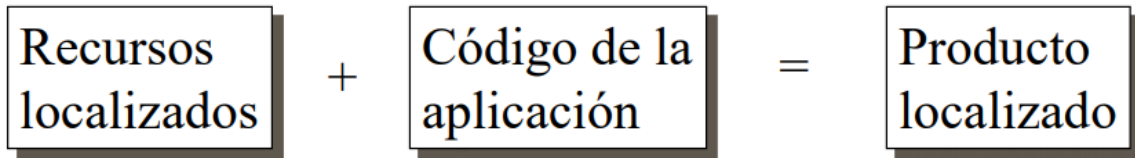
1. Duplicidad al codificar caracteres
2. códigos de caracteres inconsistentes por conflictos de estándares
3. inadecuados en un entorno global
4. Internet

5.3.3. Unicode

Es un esquema de codificación uniforme y de tamaño fijo, cosensuado, e intenta introducir todos los alfabetos.

Es compatible con ASCII

5.4. Modelo de localización



⌘ Claves para el diseño de un producto localizado:

- ☒ Extraer todos los datos, textos y elementos gráficos y colocarlos en un fichero de datos separado
- ☒ Organizar y documentar los ficheros
- ☒ Crear un proceso para construir el producto localizado

5.5. Guía técnica

5.5.1. Aspectos a tener en cuenta

1. Organización de los diálogos: Permitir un 30 % de expansión
2. Barra de estado: Dejar un 50 % de la barra de estado.
3. Menús: Evitar menús muy densos y las teclas aceleradoras coinciden con el primer carácter de una palabra

5.5.2. Desarrollo

- ⌘ Documentar todos los recursos que tienen que ser localizados (y los que no)
- ⌘ Es útil hacer dos localizaciones en paralelo para poder evaluar la internacionalización
- ⌘ Es importante disponer de herramientas y utilidades para hacer la localización

Capítulo 6

FACTOR HUMANO

6.1. Modelo de procesamiento

Psicología cognitiva: Disciplina científica que se encarga del estudio del sistema de procesamiento de información humano.

6.2. Percepción visual: color

Debe evitarse la combinación de colores oponentes en una pantalla: rojo-verde, amarillo-azul

6.2.1. Recomendaciones generales

1. Elegir combinaciones de colores compatibles. Evitar las combinaciones rojo-verde, azul-amarillo, verde-azul, rojo-azul.
2. Usar altos contrastes de color entre la letra y el fondo-
3. Limitar el número de colores (4 para novatos, 7 para expertos)
4. Usar azul claro sólo para las áreas de fondo
5. Usar el blanco para la información periférica
6. Usar códigos redundantes (formas además de colores)

6.2.2. Recomendaciones para las pantallas

1. La luminosidad disminuye en el orden blanco, amarillo, cian, verde, magenta, rojo y azul
2. Usar blanco, cian o verde sobre fondos oscuros
3. Para vídeo inverso usar negro, rojo, azul o magenta
4. Evitar colores muy saturados

6.3. Percepción y atención

La atención funciona como un filtro que permite restringir la información que va a ser analizada en cada momento.

6.4. Memoria sensorial

1. Memoria Icónica, ligada al canal visual
2. Memoria Ecoica, ligada al canal auditivo

6.5. Memoria de trabajo

Está formado por:

1. sistema supervisor, el Ejecutivo Central
2. Dos almacenes secundarios:
 - a) Lazo Articulatorio, especializado en información verbal
 - b) Agenda Visoespacial, especializada en información visual o espacial

6.6. Memoria a largo plazo

⌘ Memoria procedimental

- ☒ Reglas de actuación y estrategias para realizar tareas concretas, en la forma condición-acción

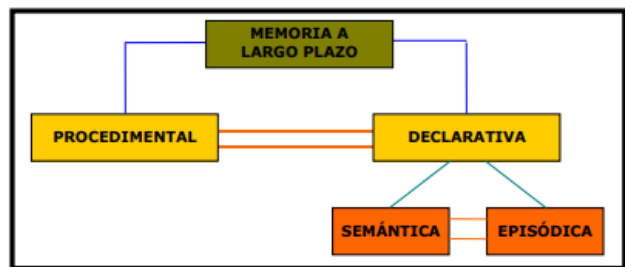
⌘ Memoria declarativa

☒ Memoria episódica

- ☒ Representa nuestra memoria de eventos y experiencias de forma seriada que tienen lugar en nuestra vida (ej. Ayer me crucé con un extraño, me pidió fuego y me atracó)

☒ Memoria semántica

- ☒ Registra estructuras de hechos, conceptos y habilidades que obtenemos de nuestras experiencias (ej. No debes fiarte de los extraños)



6.7. Modelo mental

Es el modelo que las personas tienen de ellos mismos, de los otros, del entorno y de las cosas con las que interaccionan.

Capítulo 7

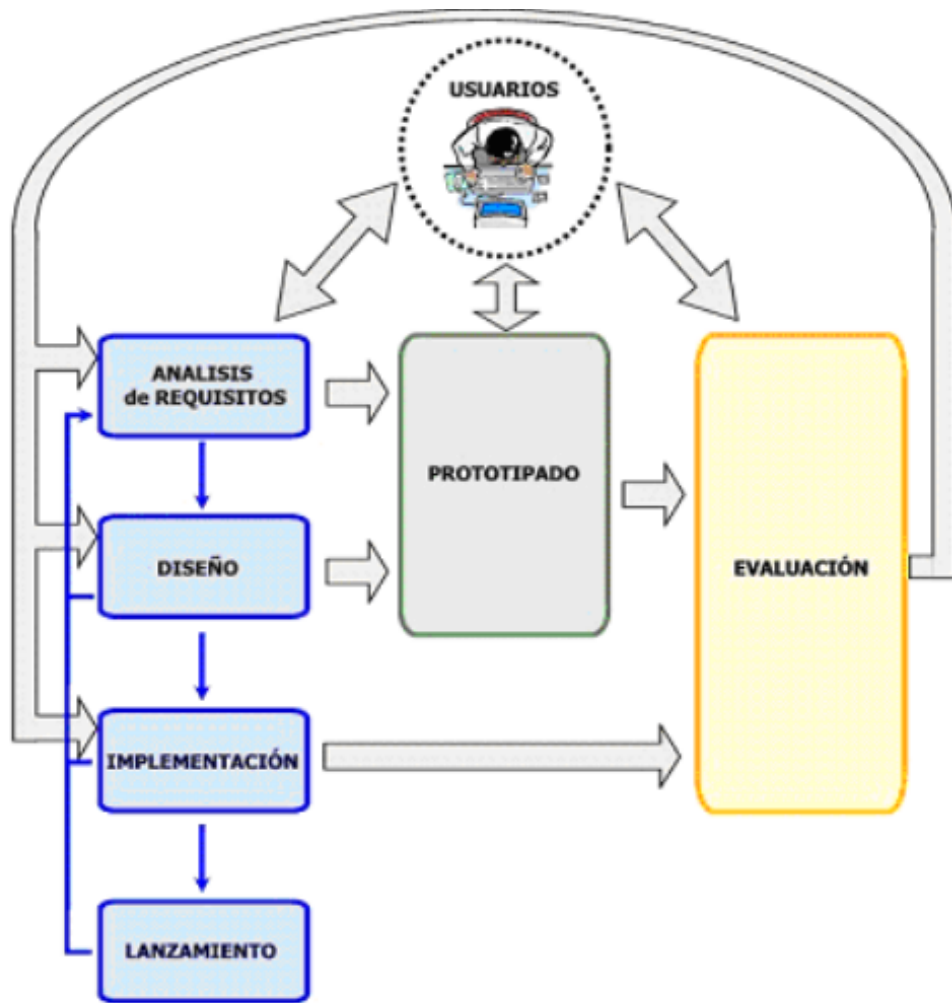
INGENIERÍA DE LA INTERFAZ

7.1. Introducción

Error: Se obtienen interfaces muy dependientes del diseño de los datos y las funciones, sin tener en cuenta al usuario.

Debemos empezar con una idea clara de cómo queremos la interfaz.

7.2. Ciclo de vida



7.3. Diseño centrado en el usuario

El diseño debe responder a las siguientes cuestiones:

1. Cómo debe ser desarrollado el sistema interactivo para asegurar la usabilidad.
2. Cómo puede la usabilidad de un sistema interactivo ser evaluada o medida

El objetivo del sistema interactivo es permitir al usuario conseguir un objetivo concreto en un dominio de aplicación.

7.4. Prototipo

Son documentos, diseños o sistemas que simulan o tienen implementadas partes del sistema final. Son herramientas muy útiles para hacer participar al usuario en el diseño y poder evaluarlo ya en las primeras fases del desarrollo.

7.4.1. Características

1. Funcionan, no son ni una idea ni un dibujo
2. Tienen un tiempo de vida corto
3. Pueden servir para diferentes objetivos
4. Han de poder ser contruidos rápida y eficientemente

7.4.2. Tipos de prototipos

1. Maqueta ‘para tirar’: Sirve para realizar una evaluación con el usuario y posteriormente se desecha
2. Incremental: Se construye con componentes separados
3. Evolutivo: Continúa utilizándose en un proceso evolutivo

7.4.3. Escenarios

Un escenario es “una historia de ficción con representación de personajes, sucesos, productos y entornos”.

Existen distintos tipos:

1. Narrativa: Historia completa de la interacción hecha con la existente o con un diseño nuevo.
2. Flowchart: Representación gráfica de las acciones y decisiones extraídas de la narrativa

3. Texto procedural: Descripción paso a paso de las acciones del usuario y las respuestas del sistema
4. Storyboard: Es una narración gráfica de una historia en cuadros consecutivos. Permite indicar los enlaces a diferentes páginas a partir de los resultados de las interacciones del usuario.
5. Prototipo de papel: se basa en la utilización de papel, tijeras, lápiz o instrumentos que se puedan utilizar para describir un diseño en un papel. Permite una gran velocidad y flexibilidad.
 - a) realizaremos una hoja para cada uno de los diferentes escenarios.
 - b) nos situaremos en un escenario de uso
 - c) será analizado por un posible usuario
 - d) En voz alta se irán realizando las interacciones
 - e) VENTAJAS:
 - 1) El coste es muy reducido
 - 2) Los cambios se pueden realizar muy rápidamente
 - 3) Los usuarios o los actores se sienten más cómodos
6. Vídeo: simular características del diseño que aún no están disponibles.

7.5. Análisis de tareas

Tarea: Unidad significativa de trabajo en la actividad de una persona (sobre una aplicación)

Capítulo 8

EVALUACIÓN

8.1. USABILIDAD

Usabilidad: Medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado [ISO].

Efectividad: precisión y plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos.

Eficiencia: precisión y plenitud / recursos empleados.

Satisfacción: comodidad y actitud positiva en el uso del producto

8.1.1. BENEFICIOS DE LA USABILIDAD

1. Reducción de los costes de producción
2. Reducción de los costes de mantenimiento y apoyo
3. Reducción de los costes de uso
4. Mejora en la calidad del producto

8.2. EVALUACION

Evaluación: Conjunto de metodologías y técnicas que analizan la usabilidad de un sistema interactivo en diferentes etapas del ciclo de vida.

8.2.1. Métodos de evaluación

1. Inspección: Unos evaluadores inspeccionan o examinan aspectos relacionados con la usabilidad de la interfaz.

Métodos de inspección más importantes:

- a) Evaluación heurística: Consiste en analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad mediante la inspección de varios evaluadores expertos.
 - b) Recorridos cognitivos: Implica a un grupo de evaluadores que han de examinar la interfaz realizando un conjunto de tareas y evaluando su comprensión y facilidad de aprendizaje.
 - c) Inspección de estándares: El experto realiza una inspección minuciosa a la interfaz para comprobar que cumple en todo momento y globalmente todos los puntos definidos en el estándar.
2. Indagación: La información acerca de los gustos y necesidades del usuario y la identificación de requisitos es indispensable en una etapa temprana del desarrollo.

Métodos de indagación:

- a) Observación de campo
- b) Grupos de discusión dirigidos (focus groups)
- c) Estudio de campo proactivo
- d) Entrevistas
- e) Cuestionarios
- f) Grabación del uso (logging)

3. Test: Usuarios representativos realizan sus tareas usando el sistema (o un prototipo) y los evaluadores observan los resultados

Tipos de métodos:

a) Medida de prestaciones: Podemos medir lo siguiente

1) Medidas de rendimiento: contar las acciones y los comportamientos que se puedan ver.

2) Medidas subjetivas: percepciones de las personas, opiniones y juicios.

b) Test remoto

c) Pensando en voz alta

d) Interacción constructiva

e) Test retrospectivo

f) Método del conductor

8.3. Laboratorio de usabilidad

Es un espacio especialmente adaptado para la realización de test de usabilidad.

Capítulo 9

DISEÑO GRÁFICO

9.1. Objetivos del diseño

Crear una interfaz transparente con las siguientes características:

1. No obstruye el acceso
2. El usuario tiene una buena experiencia interaccionando con el sistema.
3. La interfaz casi no es detectada

9.2. ¿Cómo conseguirlos?

1. Considerar cada aspecto con un sentido del conjunto
2. Conjuntar el diseño funcional y el visual

9.3. ELEMENTOS DE LA IMAGEN

Los más importantes son:

1. **Color:** transmite “sentimientos”
2. **Tamaño**

3. **Composición:** Las reglas más importantes son:

- a) La zona inferior suele ser más estática y sólida y la superior más dinámica y llamativa.
- b) La zona izquierda es más estable y permite colocar pesos mayores sin desequilibrar.
- c) A mayor tamaño, mayor peso compositivo.

9.4. Uso efectivo del color

- ⌘ Vincular significados prácticos e intuitivos a los colores primarios, rojo, verde, amarillo y azul, que son fáciles de aprender y recordar
- ⌘ Mantener el esquema del color simple, utilizando pocos colores: 5 ± 2
- ⌘ Mantener el mensaje sencillo: no sobrecargar el significado del color vinculando más de un concepto a un sólo color. Conceptos diferentes = colores diferentes

9.5. RECOMENDACIONES

- ⌘ Facilitar la visibilidad - centrarse en el contenido
- ⌘ Utilizar diálogos simples y naturales
- ⌘ Reducir la memorización haciendo visible toda la información – evitar desplazamientos
- ⌘ Reducir la complejidad de las acciones – predicción y realimentación
- ⌘ Marcar las opciones de navegación con claridad
- ⌘ Agrupar los datos lógicamente – jerarquizar la información – mostrar sólo la necesaria
- ⌘ Flexibilizar la presentación - personalización
- ⌘ Diseñar siguiendo una “imagen global”

Capítulo 10

DISPOSITIVOS PARA LA INTERACCIÓN

1. Teclado y pantalla
2. Apuntadores
3. Voz y sonido
4. Realidad virtual
5. Realidad aumentada
6. Rastreo ocular
7. Otros dispositivos