

Interacción Persona-Ordenador

Índice de contenido

Tema 1. Introducción a la IPO.....	4
Objetivos de la IPO.....	4
Interfaces de Usuario.....	4
Interdisciplinariedad de la IPO.....	5
Principales disciplinas.....	5
Usabilidad.....	6
Principios generales de la usabilidad.....	7
Diseño centrado en el usuario.....	7
Análisis de Requisitos.....	8
Tema 2. El factor humano.....	9
Modelos de procesamiento.....	9
Los sentidos.....	10
El sistema visual.....	10
El sistema auditivo.....	12
El tacto.....	12
Sentido cenestésico.....	12
Sentido vestibular.....	12
Sistema olfativo.....	12
La percepción.....	13
Organización perceptual de objetos y escenas.....	13
Percepción y Atención.....	14
Percepción y acceso al conocimiento.....	14
Conocimiento de la función de los objetos: las Affordances.....	15
El modelo de memoria.....	15
Memoria sensorial.....	16
Memoria Operativa.....	16
Memoria a largo plazo.....	17
El modelo mental.....	18
Tema 3. Prototipos y evaluación.....	20
Introducción.....	20
Usabilidad.....	20
Beneficios de la usabilidad.....	21
¿En qué momentos se ha de considerar a usabilidad?.....	21
Prototipado: tipos.....	22
Evaluación: tipos.....	24
Inspección.....	24
Indagación.....	27
Test.....	30
Coste y laboratorio de usabilidad.....	33
Coste de usabilidad.....	33

Laboratorio de usabilidad.....	33
Tema 4. Diseño centrado en el usuario.....	35
Introducción.....	35
Modelo conceptual.....	35
Análisis de tareas: HTA.....	36
Análisis jerárquico de tareas (HTA).....	37
Modelo objeto-acción.....	38
Implementación.....	39
Tema 5. Diseño gráfico: principios, estándares y guías.....	40
Elementos morfológicos de la imagen.....	40
Elementos de la imagen.....	40
El uso del color.....	40
Simplicidad y consistencia.....	40
Claridad.....	40
Lenguaje.....	41
Técnicas de diseño. Iconos.....	42
Recomendaciones de diseño.....	43
Iconos.....	43
Tipos de iconos.....	43
Directrices.....	46
Estándares: de iure y de facto.....	46
Guías de estilo.....	46
Consideraciones.....	47
Tema 6. Accesibilidad.....	48
Introducción.....	48
El diseño universal.....	48
Principios del diseño universal.....	48
Tipos de discapacidades.....	49
Deficiencias visuales.....	49
Deficiencias auditivas.....	50
Deficiencias en el movimiento.....	51
Deficiencias cognoscitivas.....	51
Accesibilidad web.....	51
Comprobación de la accesibilidad.....	52
Tema 7. Estilos y paradigmas de interacción.....	53
Estilos de interacción.....	53
Menús por línea de ordenes.....	53
Menús y navegadores.....	55
Lenguaje natural.....	55
Manipulación directa.....	56
Interacción asistida.....	57
Paradigmas de interacción.....	58
Entornos virtuales y realidad virtual.....	58
Computación ubicua.....	58
Realidad aumentada.....	59
Comparación entre paradigmas.....	61
Anexo I.....	62
PREGUNTAS HABITUAIS.....	62
1. ¿Que é a IPO?.....	62
2. Principios heurísticos de Nielsen.....	62

3. ¿Que é a realidade aumentada?.....	62
4. ¿Que é a computación ubicua?.....	62
5. ¿Por que é necesaria a accesibilidade nas nosas aplicacións?.....	62
DEFINICIÓNS BÁSICAS.....	63
Anexo II.....	65
RESUMO XERAL (Sen definicións).....	65

Tema 1. Introducción a la IPO.

Cuando los seres humanos y los ordenadores interactúan lo hacen a través de un medio o interfaz. En el caso de la Interacción Persona-Ordenador, la interfaz es el punto en el que los seres humanos y ordenadores se ponen en contacto, transmitiéndose mutuamente tanto información, órdenes y datos como sensaciones, intuiciones y nuevas formas de ver las cosas.

Definición de Interacción Persona-Ordenador: Es la disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de seres humanos, y con el estudio de los fenómenos mas importantes con los que está relacionado.

Objetivos de la IPO.

Los objetivos de las IPO son desarrollar o mejorar la seguridad, utilidad, efectividad, eficiencia y usabilidad de sistemas que incluyan computadoras. Con sistemas no solo incluimos el software y el hardware sino todo el entorno.

Para hacer sistemas interactivos es necesario:

- Comprender los factores tales como psicológicos, ergonómicos, organizativos y sociales, que determinan como la gente trabaja y hace uso de las ordenadores y trasladar esta comprensión para
- Desarrollar herramientas y técnicas que ayuden a los diseñadores a conseguir que los sistemas informáticos sean los idóneos según las actividades a las cuales se quieran aplicar, para
- Conseguir una interacción eficiente, efectiva, y segura, tanto a nivel individual como de grupo.

Es muy importante comprender que 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.

Interfaces de Usuario.

La interfaz es la superficie de contacto entre dos entidades. En la Interacción Persona-Ordenador las entidades son las personas y los ordenadores. En la vida cotidiana tenemos muchos ejemplos como la manilla de una puerta (persona y puerta), volante y aceleradores (persona y coche). La interfaz debe tener las siguientes cualidades:

- Visibilidad: para poder realizar una acción sobre un objeto ha de ser visible por el usuario.
- Comprensión intuitiva: propiedad de ser evidente la parte del objeto sobre la que hemos de realizar la acción y cómo hacerlo. Este principio se conoce como “Affordance”.

Existen diferentes definiciones de interfaz:

- [Chi] Es un lenguaje de entrada para el usuario, un lenguaje de salida para el ordenador un protocolo para la interacción.

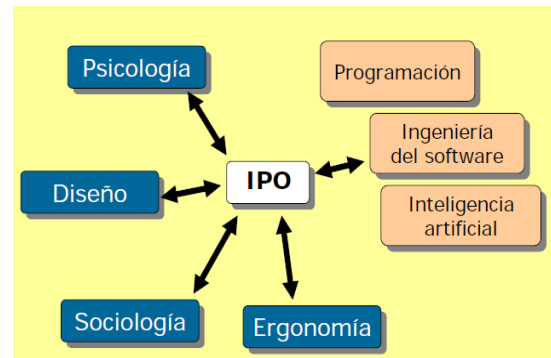
- [Laurel] Es una superficie de contacto que refleja las propiedades físicas de los que interactúan, y en las que se tienen que intuir las funciones a realizar y nos da un balance de poder y control.
- [Negroponte] es donde los bits y las personas se encuentran.
- [Moran] consiste en aquellos aspectos del sistema con los que el usuario entra en contacto, físicamente, perceptivamente o conceptualmente. Los aspectos del sistema que están escondidos para el usuario se denominan la implementación.

Son las partes del sistema con las que el usuario entra en contacto física y cognitivamente:

- Interacción física (teclado, ratón, pantalla...)
- Interacción cognitiva (lo que se presenta al usuario debe ser comprensible para él)

Interdisciplinariedad de la IPO.

Para poder diseñar interfaces, además del aspecto informático, hace falta tener en cuenta otras disciplinas. Necesitamos trabajar los aspectos psicológicos del usuario, la ergonomía del equipamiento, aspectos sociales, temas de diseño... Esto supone que a menudo se tenga que trabajar en equipo interdisciplinarios para el desarrollo de sistemas lo suficientemente grandes.



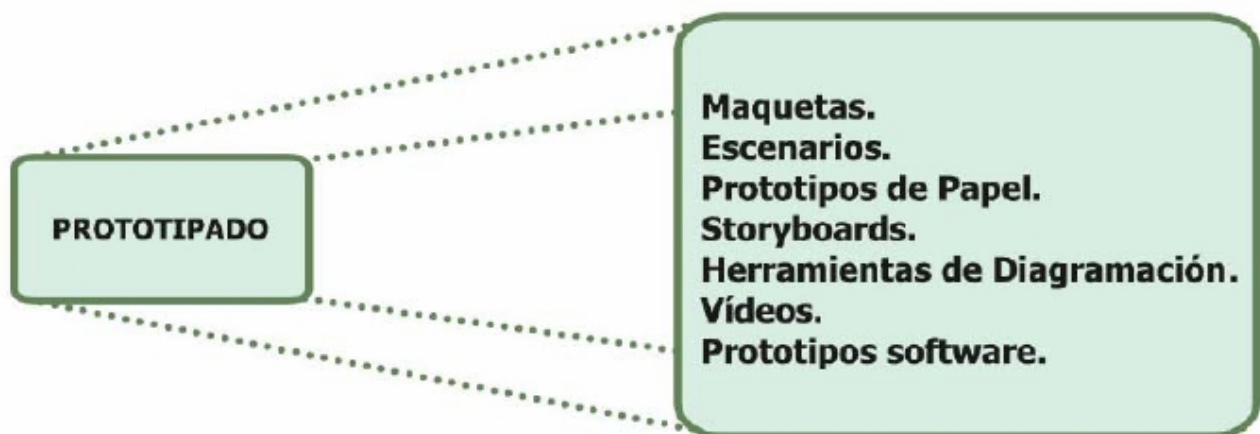
Principales disciplinas.

Principales disciplinas.

- Psicología: estudia el comportamiento y los estados de la conciencia de las personas bien individualmente o en grupo. (Psicología cognitiva y psicología social).
- Diseño: encaminada a la obtención de objetos útiles y bellos. Actúa sobre el entorno físico del objeto para mejorarlo.
- Etnografía – Sociología: estudia las costumbre y tradiciones de los pueblos. Esto permite comprender mejor a los clientes y trabajadores.
- Ergonomía o factores humanos: definir artefactos para los diferentes ambientes (trabajo, descanso y doméstico).
- Programación: herramienta que nos permite que el ordenador haga lo que debe hacer.
- Inteligencia artificial: trata de diseñar programas inteligentes que simulen diferentes aspectos del comportamiento humano inteligente.
- Ingeniería del software: estudia técnicas de diseño y desarrollo del software.



Usabilidad.



Para que un sistema interactivo cumpla sus objetivos tiene que ser usable y además, debido a la



generalización del uso de los ordenadores, accesible a la mayor parte de la población humana.

Podemos definir la usabilidad como la 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 específico.

Podemos entender la usabilidad como aquella característica que hace que el software sea fácil de utilizar y fácil de aprender. Un software es fácil de utilizar si realiza la tarea para la que lo estamos

usando de una manera fácil, eficiente e intuitiva. La facilidad de aprendizaje se puede medir por lo rápidamente que realizamos una tarea, cuántos errores se comenten y la satisfacción de la gente que las utiliza.

También incluye aspectos como que sea seguro, útil y que tenga un coste adecuado.

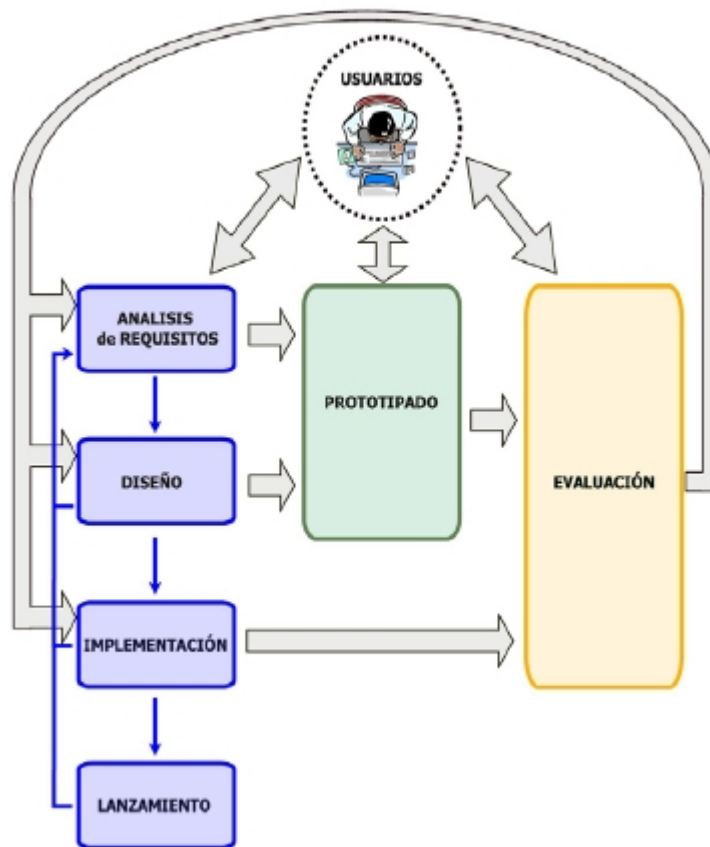
Una aplicación usable es la que permite que el usuario se concentre en su tarea y no en la aplicación.

Principios generales de la usabilidad.

- Facilidad de aprendizaje.
- Consistencia. Todos los mecanismos que se usan son usado siempre de la misma manera.
- Flexibilidad. Multitud de maneras en las que el usuario interactúa con la aplicación.
- Robustez. Cubre las características para poder cumplir sus objetivos y su asesoramiento.
- Recuperabilidad. Permite al usuario corregir una acción una vez está reconocido un error.
- Tiempo de respuesta. Tiempo para que el sistema responda a los cambios de estado del usuario.
- Adecuación de las tareas. Grado en el que los servicios del sistema soportan todas las tareas que el usuario quiere hacer y la manera en que ésta las comprenden.
- Disminución de la carga cognitiva.

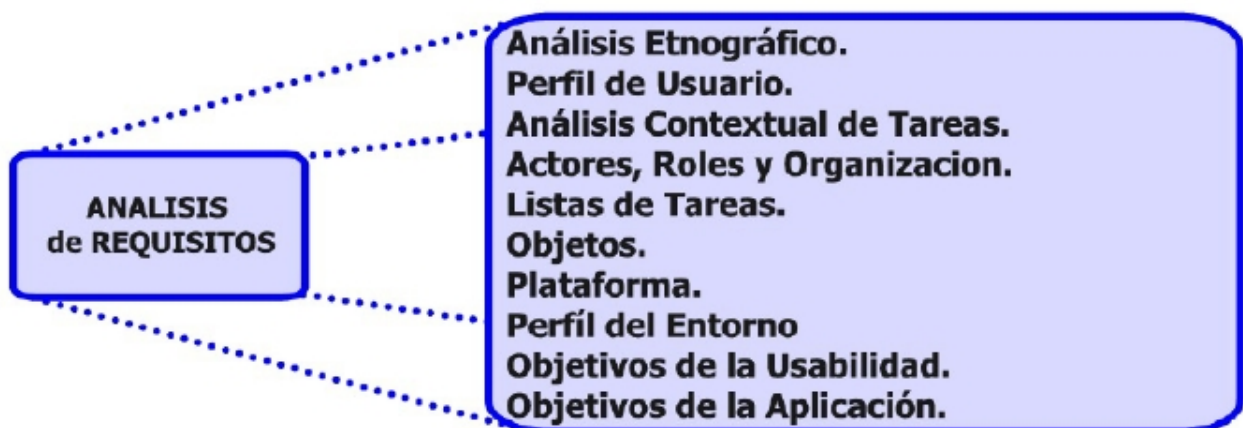
Diseño centrado en el usuario.

El diseño de sistema interactivos implica realizar un diseño pensado en el usuario, centrando nuestro sistema de desarrollo en él e implicarlo tanto como sea posible, hasta pensar en incluir usuarios en el equipo de diseño.



Análisis de Requisitos.

Se determinan los requisitos que determinan qué debe hacer el sistema y cómo debe hacerlo. Los requisitos suelen ser funcionales (describen funcionalidades del sistema) o no funcionales.



Tema 2. El factor humano.

Modelos de procesamiento.

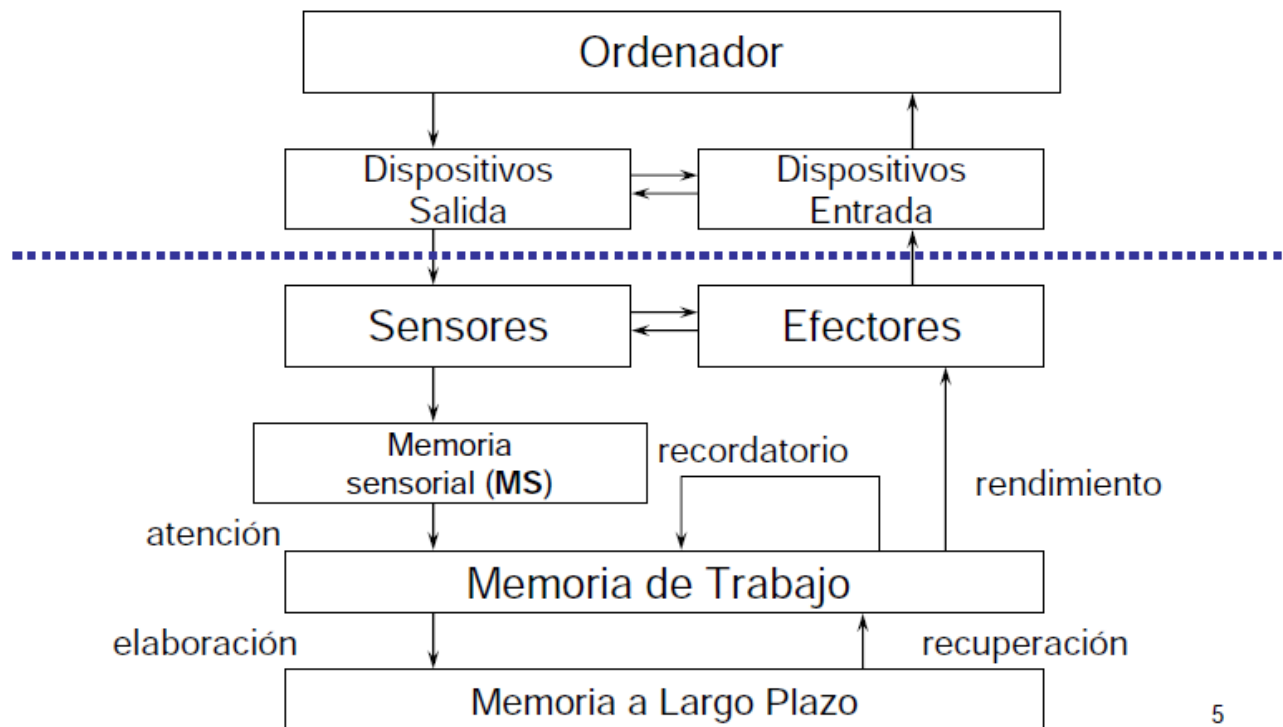
Para estudiar el papel del ser humano en el diseño de sistemas interactivos debemos recurrir fundamentalmente a la Psicología Cognitiva que es la disciplina científica que se encarga del estudio del sistema de procesamiento de información humano.

Los psicólogos cognitivos han acumulado datos empíricos y teorías explicativas sobre las capacidades y limitaciones del sistema cognitivo humano, cómo se percibe el mundo que nos rodea, cómo se almacena y recupera la información y cómo se resuelven problemas.

De esta manera es posible conocer por ejemplo, si hay cosas que le resultan difíciles de aprender o realizar.

Autores como Newell y Simon en su obra “Human problem solving” demostraron que el sistema cognitivo humano (y artificial) puede ser descrito como reglas de producción. Una regla de producción es una estructura de conocimiento que constata de dos partes, una condición y una acción. Si condición entonces acción.

Para Newell y Simon la solución de un problema es el proceso por el cual se pasa de un estado inicial en el espacio del problema a un estado final (deseado). La solución se alcanza mediante la aplicación de unas reglas de producción, pasando por estados intermedios de una forma secuencial. En cada paso solo se aplica una regla.



Los sentidos.

La interacción entre la persona y el ordenador ocurre cuando hay un intercambio de información entre ambos. El ordenador presenta cierta información en un formato físico determinado y la persona debe captarla a través de sus sentidos para después procesarla. De la misma manera, la persona transmite cierta información al ordenador quien la capta a través de sus sistemas de input.

Entrada

Percepción a través de los sentidos.

- Vista
- Oído
- Tacto
- Gusto
- Olfato

Salida

Acciones a través de los actuadores (efectores).

- extremidades
- miembros
- dedos
- ojos
- cabeza
- sistema vocal

El conocimiento del mundo lo construimos con la vista, oído, tacto, dolor, sensación de movimientos corporales...

La percepción comienza en las células receptoras que son sensibles a uno u otro tipo de estímulos.

Las vías sensoriales conectan al receptor periférico con las estructuras centrales del procesamiento.

El cerebro no registra el mundo externo simplemente como una fotografía tridimensional sino que construye una representación interna después de analizar sus componentes.

El sistema visual.

En Psicología se suele distinguir entre sensación y percepción. Sensación es la captación del estímulo físico y su transformación en impulso nervioso, mientras que percepción es la asignación de significado al estímulo que ha entrado en nuestro sistema cognitivo. Hablamos de percepción de formas y no de sensación de formas. Reconocer que las líneas que llegan a nuestra retina son los bordes de un objeto es percibir ese objeto.

Al hablar del sistema visual en este nivel sensorio-motor nos limitaremos a exponer dos temas fundamentales que hacen referencia a la cantidad y a la cualidad de la luz que nos llega a la retina. Estos temas son el color y la iluminación.

El color.

Para entender como percibimos los colores es necesario explicar como la luz llega a la retina y es codificada por los fotorreceptores que existen en ella.

La retina humana tiene dos tipos de fotorreceptores, los conos y los bastones, que al contacto con la

luz segregan sustancias químicas que estimulan a las neuronas, Los conos son responsables de la visión diurna y los bastones de la nocturna por lo que son especialmente sensibles a la luz.

Se han identificado tres tipo de conos con pigmentos con diferentes sensibilidades espectrales. Puesto que la absorción del espectro de los tres pigmentos sensibles a la luz se solapan, una longitud de onda determinada que llegue a la retina causará respuestas en los tres conos pero en diferentes grados.

La teoría de componentes tricromática da cuenta de cómo conseguir colores por mezcla. Dos luces, una roja y una verde son capaces de estimular los tres tipo de conos de forma que se percibe el color amarillo.

La teoría de procesos oponentes explica los postefectos del color en las imágenes retinianas (rojo-verde, azul-amarillo, acromático). Esto es ya que en la retina existen unos procesos que tiene conos funcionalmente diferentes que producen respuestas máximas a diferentes longitudes de onda. Cuando se mira fijamente un color, por ejemplo el rojo, durante un tiempo, el sistema del rojo se agota y se inhibe y se deja ver el verde.

Esta teoría tiene grandes efectos en la IPO ya que debemos evitar que aparezcan postefectos. Evitar: rojo-verde, azul-amarillo, verde-azul, rojo-azul.

Tipo	Descripción
Tricrómata	Visión cromática normal
Dicromático Protanopa	Insensible al rojo
Dicromático Deuterópata	Insensible al verde
Tritanopa	Insensible al azul y amarillo
Monocrómata	Sin visión del color

La iluminación.

Otros factores que influyen sobre nuestra percepción de la energía luminosa son el área retiniana cubierta por el estímulo, y la cantidad de luz que entra por el centro de la pupila. La luz que entra cerca del borde de la pupila, llega a los receptores formando un ángulo y es menos efectiva que la que llega directamente a los fotorreceptores. Así, la energía luminosa nos puede llegar directamente como la del sol o indirectamente reflejada por una superficie.

Con luminosidad nos referimos a nuestra percepción de las características acromáticas de la superficies (blanco, gris, negro).

Debemos tener en cuenta que el usuario trabajo en un ambiente luminoso que influye e como se ve la información presentada en la interfaz. De esta manera el diseñador puede consultar las recomendaciones que deber ser seguidas por quien diseña e espacio de trabajo, para adaptar el diseño de la interfaz a la situación donde el sistema será usado.

El sistema auditivo.

La audición es también crucial para la comunicación humana, ya que es el núcleo de interacciones sociales y transmisión del conocimiento. En el contexto de la IPO, el sentido auditivo es importante para estudiar las interfaces auditivas y las multimodales en las que se combinan el sonido y la imagen para transmitir información. Sin embargo, los aspectos más interesantes que nos interesan en IPO sobre este canal de entrada se verán más claramente cuando consideremos la memoria a corto plazo ligada a él. Entonces, consideremos aspectos como el tamaño y duración de los menús auditivos como los usados por las compañías telefónicas.

El tacto.

Es un canal sensitivo muy importante en el diseño de sistemas de Realidad Virtual.

Resulta muy útil para personas con discapacidades visuales o auditivas.

Proporciona una realimentación en tareas como pulsar un botón o una tecla, o arrastrar un objeto por la pantalla.

El tacto no está localizado, recibimos los estímulos a través de la piel.

Las áreas más sensibles son los dedos.

Sentido cenestésico.

EL sentido cenestésico es uno de los sentidos somáticos, llamado así porque proporcionan información sobre lo que está ocurriendo en la superficie y en el interior de nuestro cuerpo. Incluye sensaciones que provienen de la posición y del movimiento de las partes corporales, puede ser un movimiento activo o pasivo.

Sentido vestibular.

Nos proporcionan información acerca de la orientación, el movimiento y la aceleración. Sus funciones incluyen el equilibrio, el mantenimiento de la cabeza en una posición erguida y el ajuste de los movimientos de los ojos para compensar los movimientos de la cabeza.

Este sentido es muy importante en IPO en el contexto del diseño de sistemas de Realidad Virtual. Si las características de este sistema no se tienen en cuenta, nos encontramos con problemas de mareos y náuseas y desorientación espacial que son tan frecuentes en los sistemas de realidad virtual.

Sistema olfativo.

Ha comenzado a ser explorado en IPO por las posibilidades que ofrecen los olores para crear mundos virtuales parecidos a los reales. Además es importante porque el sentido del olfato está conectado con el sistema encargado de procesar las emociones ('interfaces emocionales').

Aún existen grandes dificultades para su uso en el diseño de interfaces:

- Existe una gran variación individual en la sensibilidad al olor.
- La sensibilidad se pierde con el tiempo de exposición, etc.

La percepción.

Reservamos el término percepción para referirnos al proceso por el cual asignamos significado a los estímulos captados por nuestros sistemas sensoriales. Ya no hablamos de ondas electromagnéticas que llegan a la retina, ahora hablamos de “objetos con colores y formas”.

Se realiza un procesamiento paralelo de la información sensorial que es esencial para el modo en que el cerebro forma nuestras percepciones del ambiente. Pero el cerebro no registra el mundo externo simplemente a modo de fotógrafo tridimensional, más bien construye una representación interna de los acontecimientos físicos externos tras haber analizado sus componentes con anterioridad.

Organización perceptual de objetos y escenas.

La distribución de elementos en una interfaz es una decisión que debe tomar el diseñador, guiado muchas veces por su propia intuición o en peores casos incluso por exigencias de espacio del display. Hoy por hoy existen suficiente información acerca de los procesos psicológicos que subyacen la percepción organizada de escenas, por lo que es posible proporcionar al diseñador las herramientas necesarias para decidir sobre la mejor distribución de objetos en una interfaz.

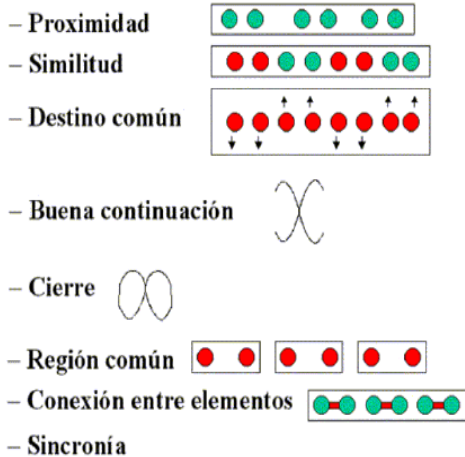
La Gestalt afirma que “La percepción humana no es la suma de los datos sensoriales, sino que pasa por un proceso de reestructuración que configura a partir de esa información una forma, una gestalt, que se destruye cuando se intenta analizar”.

Se han estudiado principios que rigen la organización perceptual, cuyo máximo exponente han sido las llamadas Leyes de Agrupación.

El primer proceso que actúa sobre la imagen retiniana es el de detección de bordes. A continuación se realiza el proceso de formación de regiones a partir de los bordes detectados. El siguiente paso consiste en la diferenciación de la figura del fondo. Investigaciones muestran que las personas tienden a percibir tan sólo uno de los lados como un objeto con significado. El otro (fondo) ni tan siquiera es recordado, por lo que es posible afirmar que habría dejado de ser procesado tempranamente.



Este output denominado unidades de entrada es transformado finalmente por los procesos de agrupamiento y división.



- **Proximidad:** Si dos objetos están cerca el uno del otro y alejados de los demás se perciben conjuntamente.
- **Similitud:** objetos con características perceptuales se perciben conjuntamente.
- **Destino común:** si objetos se mueven iguales se perciben en conjunto.
- **Buena continuación:** los objetos que pueden ser vistos como buena continuación del otro se perciben conjuntamente.
- **Cierre:** los elementos formando una figura cerrada tienden a verse conjuntamente.
- **Región común:** elementos en una misma región tienden a agruparse.
- **Conexión entre elementos:** elementos conectados tienden a agruparse.
- **Sincronía:** elementos que ocurren al mismo tiempo tienden a agruparse.

Percepción y Atención.

Al trabajar sobre una interfaz, el usuario recibe con frecuencia mayor información de la que puede procesar al mismo tiempo. La atención funciona como el filtro que permite restringir qué información va a ser analizada en cada momento, evitando así una posible saturación del sistema cognitivo. La relación entre atención y percepción es muy estrecha, en la medida en que solemos atender aquello que nos interesa percibir y normalmente se percibe aquello que a lo que se atiende.

Una pregunta clave para el diseño de interfaces es saber qué determina la atención de un usuario, ya que de esa manera es posible adecuar los contenidos de tal forma sean más fáciles atendidos. Se sabe que la atención se puede modular tanto desde el ambiente como por el propio usuario. Así, lo que entendemos por un estímulo llamativo nos atraerá más que otro sobrio. El dato más sorprendente es que las personas no rastrean la totalidad de la imagen, sino que normalmente nos centramos en aquellas áreas de alto contenido informativo (Ejemplo de esto es al ceguera de banner). En lo que se entiende como atención selectiva un usuario puede focalizar toda su atención en un elemento obviando la información que provenga de otros canales perceptivos.

Percepción y acceso al conocimiento.

Cuando una persona lee un texto accede al conocimiento que tiene almacenado en la memoria semántica a través de la transformación fonológica de las palabras. Las personas también podemos acceder a conocimiento por medio de otras vías como imágenes. Los iconos permiten un acceso directo y más rápido a la información del objeto representado.

Recomendaciones:

- Mínima diferencia entre el objeto real y el objeto representado.
- Presentar en la misma posición en todas las pantallas.
- Fácilmente discriminables del resto de iconos.
- Evitar que tengan varias interpretaciones.

Conocimiento de la función de los objetos: las Affordances.

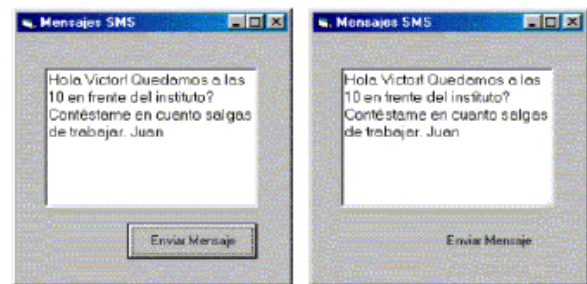
Cuando se elabora una interfaz, el diseñador desea que los usuarios conozcan las función que van a desempeñar los distintos objetos de la misma.

Tradicionalmente se ha pensado que los humanos únicamente percibimos las función de u objeto a partir de lo que se podría llamar una inferencia: primero se reconoce el objeto, después se categoriza para acabar accediendo al conocimiento de su función.

Una forma de acceso más rápido es la que se conoce con el nombre de Affordances. Son las funciones de un objeto que el observador percibe directamente a partir de su imagen. De esta manera el objeto no tiene que ser ni reconocido ni categorizado para que su función se haga manifiesta.

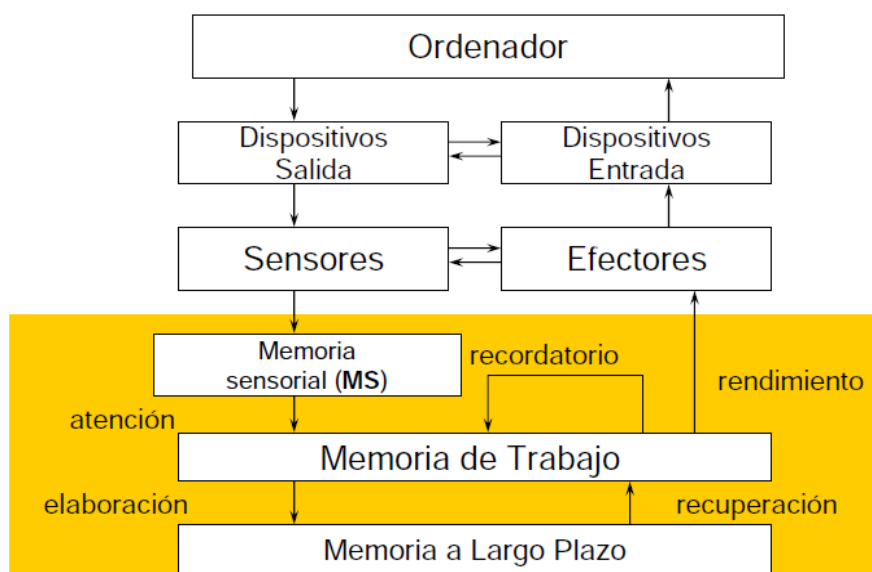
Requisitos para conseguirlas:

- Forma funcional: correspondencia entre la forma del objeto y su función.
- Visibilidad:
- Acción coherente: la función debe ser coherente con el affordance.



El modelo de memoria.

La memoria humana participa prácticamente en todo los actos de la interacción de la persona con el ordenador. Que la interfaz esté diseñada a partir del estudio derivado de las estructuras y procesos de la memoria humana podrá agilizar el trabajo que el usuario realice sobre la misma.



La memoria se divide en una serie de sistemas cada uno con diferentes funciones.

Memoria sensorial.

Las memorias sensoriales se consideran una serie de almacenes que información proveniente de los distintos sentidos que alargan la duración de la estimulación. La información llega a nuestros sentidos de una forma continua y muy rápida.

Los procesos encargados de analizarla en la memoria de trabajo necesitan tiempo para realizar su función y puede ocurrir que la pierdan antes de almacenarla.

Por esta razón, los canales sensoriales tienen asociados memorias donde la información se almacena por cortos períodos de tiempo (milésimas de segundo).

La función de estas memorias es retener la información para que pueda ser transferida a la memoria de trabajo antes de que desaparezca.

Existen tantas memorias sensoriales como sentidos tenemos, y se actualizan constantemente.

Las que mejor conocemos actualmente son:

- Memoria Icónica, ligada al canal visual (9 elem. / 250 ms.)
- Memoria Ecoica, ligada al canal auditivo (250 ms. para sonidos / 2 s. para palabras con significado)

Este almacenamiento nos permite predecir la procedencia del sonido (se percibe por cada oído con un cierto desfase), o un fogonazo en la oscuridad (persistencia de la imagen tras haber cesado el estímulo)

Memoria Operativa.

Conjunto de símbolos activos en un momento determinado a los que estamos prestando atención, y que por tanto podemos manipular mediante control voluntario. Los símbolos con los que se está trabajando se mantienen en ella mientras que los estemos usando y prestando atención. Características:

- Acceso rápido, 70 ms.
- Rápida decaída (se mantiene unos 200 ms.)
- Baja capacidad (La cantidad máxima de elementos o de unidades de información que podemos recordar es de 7 ± 2)
- Capacidad variable según la persona
- Puede mejorarse mediante entrenamiento

La capacidad limitada de la memoria provoca el deseo de buscar asociaciones. Cuando se forma con éxito una asociación se crea una “huella”. Si la huella no se forma correctamente la asociación falla y se pierde el acceso a la información (tener la palabra en la punta de la lengua). Las interferencias

afectan a la memoria y pueden provocar errores en las tareas.

- Ejemplo: Un cajero. Se retira el dinero y se olvida la tarjeta.
- Causa: se realiza la huella antes de tiempo (predomina la asociación sobre la acción principal)
- Solución: devolver antes la tarjeta.

Los experimentos demuestran que:

- se recuerdan mejor las primeras y las últimas palabras de una lista (primacía y recencia).
- es más fácil recordar elementos con significado o relación común.
- es más difícil recordar elementos similares.

Su limitación de recursos afecta a la ejecución de varias tareas simultáneas.

Memoria a largo plazo.

La memoria a largo plazo almacena todo nuestro conocimiento

- Las principales características son:
- Gran capacidad (casi ilimitada).
- Acceso más lento (1/10 s).
- Las pérdidas ocurren más lentamente.

Proceso de captura y almacenamiento

- La información de la memoria de trabajo se transfiere a la MLP a través de un proceso de memorización consistente en refrescar la información.
- La memorización puede mejorarse mediante ciertas técnicas.

Proceso de olvido

- Teoría de decaimiento: la información que reside en la MLP eventualmente se puede perder.
- Pérdida por inferencia: si adquirimos nueva información, puede causar la pérdida de la antigua (ej. nuevo número de teléfono).

Los factores emocionales afectan

- Recordamos las cosas positivas y hechos importantes (ej. periódico).

No está claro si realmente olvidamos o bien nos resulta difícil recordar

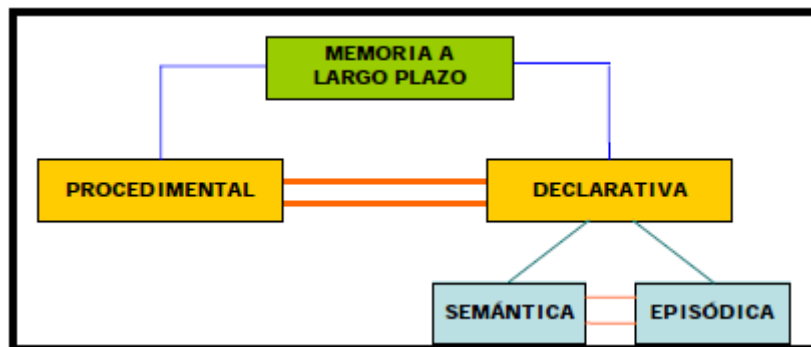
Memoria procedimental.

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

acción, de forma automática (repertorios motores, estrategias cognitivas...) y usando pocos recursos atencionales.

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)



El modelo mental.

La información de la memoria no está almacenada de forma caótica, sino que está organizada en estructuras semánticas que facilitan su adquisición y su recuperación posterior.

Entre todas las estructuras propuestas, las más relevantes para la IPO son los modelos mentales.

Un 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. Modelo conceptual del sistema que tiene el usuario y que incluye la representación de su estructura y su funcionamiento.

Los modelos mentales se forman a través de la experiencia, el entrenamiento y el aprendizaje y no implica saber como funciona el sistema internamente.

La representación en el modelo mental...

- Es incompleta.
- Es ejecutable mentalmente, el usuario puede mentalmente simular su funcionamiento.
- Es inestable, el usuario olvida los detalles.
- No tiene unos límites claros, se confunde con los modelos mentales de sistemas físicos similares.
- Es acientífica e incluye supersticiones y creencias erróneas sobre la conducta del sistema.
- Es parsimoniosa porque los usuarios prefieren reducir su complejidad.

Dado un modelo mental de un sistema, los errores se producen cuando la operación del sistema difiere del modelo mental.

Es muy importante disponer de un modelo mental correcto. El diseño de la interfaz debe ayudar a ello.

Representación más dinámica que sea capaz de adaptar la información almacenada en la memoria a largo plazo a las características específicas de la tarea que este realizando la persona.

Tema 3. Prototipos y evaluación.

Introducción.

La evaluación es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el diseño de los sistemas interactivos. Esta evaluación se realiza a través del uso de diferentes métodos que pueden ser útiles en diferentes momentos y de los cuales hemos de conocer como realizarlos y el coste que puede suponer su utilización.

Sin hacer ningún tipo de evaluación es imposible conocer si un sistema cumple las expectativas de los usuarios y se adapta a su contexto social, físico y organizativo. Los prototipos facilitan la realización de evaluaciones de la usabilidad en las etapas iniciales del diseño centrado en el usuario.

Usabilidad.

La usabilidad de un sistema, tanto que es un medio para conseguir un objetivo, tiene una componente de funcionalidad y otras basadas en el modo en que los usuarios pueden usar dicha funcionalidad. Se puede definir como:

“La 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 específico.”

La efectividad es la precisión y la plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos especificados. A esta idea van asociadas la facilidad de aprendizaje (en la medida en que este sea lo más amplio y profundo posible), la tasa de errores del sistema y la facilidad del sistema para ser recordado (que no se olviden las funcionalidades ni sus procedimientos).

Por eficiencia se entenderán los recursos empleados en relación con la precisión y plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos especificados.

Por satisfacción se entenderá la ausencia de incomodidad y la actitud positiva en el uso del producto. Se trata, pues, de un factor subjetivo.

“Capacidad de un producto software de ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, cuando es usado bajo unas condiciones específicas. ”

La usabilidad hace referencia a la rapidez y facilidad con que las personas llevan a cabo sus tareas propias a través del uso del producto con el que está trabajando, idea que descansa en cuatro puntos:

1. Una aproximación al usuario: significa centrarse en el usuario. Se tiene que conocer, entender y trabajar con las personas que representan a los usuarios actuales o potenciales.
2. Un amplio conocimiento del contexto de uso: las personas utilizan los productos para incrementar su propia productividad. Hay que entender los objetivos del usuario, hay que conocer los trabajos y tareas del usuario que el producto automatiza, modifica o embellece.
3. El producto ha de satisfacer las necesidades del usuario: los usuarios son gente ocupada

intentando llevar a cabo una tarea. Se va a relacionar usabilidad con productividad y calidad. El hardware y el software son las herramientas que ayudan a la gente ocupada a realizar su trabajo y a disfrutar de su ocio.

4. Son los usuarios y no los diseñadores o los desarrolladores los que determinan cuando un producto es fácil de usar.

Beneficios de la usabilidad.

El establecimiento de unos principios de diseño en ingeniería basados en la usabilidad tiene como consecuencia probada:

- Reducción de los costes de producción: los costes y tiempo de desarrollo totales pueden ser reducidos evitando el sobre-diseño y reduciendo el número de cambios posteriores requeridos en el producto.
- Reducción de los costes de mantenimiento y apoyo: los sistemas que son fáciles de usar requieren menos entrenamiento, menos soporte para el usuario y menos mantenimiento.
- Reducción de los costes de uso: los sistemas que mejor se ajustan a las necesidades del usuario mejoran la productividad y la calidad de las acciones y las decisiones. Los sistemas difíciles de usar disminuyen la salud, bienestar y motivación y pueden incrementar el absentismo.
- Mejorar en la calidad del producto: el diseño centrado en el usuario da lugar a o deriva en aplicaciones de mayor calidad de uso, más competitivos en un mercado que demandan productos de fácil uso.

¿En qué momentos se ha de considerar a usabilidad?

La usabilidad debería ser considerada en todo momentos, desde el mismo comienzo del proceso de desarrollo hasta las últimas acciones antes de hacer el sistema, producto o servicio disponible al público.

Antes de iniciar el proyecto es esencial tener una idea acerca de las características de los usuarios de los aspecto del producto de matos interés y necesidad. Teniendo en cuenta estas consideraciones de forma temprana se ahorra tiempo y dinero, dado que la posterior implementación de nuevos aspectos o nuevas interfaces de usuario implican un enorme esfuerzo adicional.

Durante todo el desarrollo han de realizar pruebas para comprobar que se está considerando la usabilidad del producto. Incluso una ve que el producto esta en el mercado se debería preguntar a los usuarios acerca de sus necesidades y actitud respecto del mismo.

Los prototipos permiten participar al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto ya en las primeras fases del desarrollo.

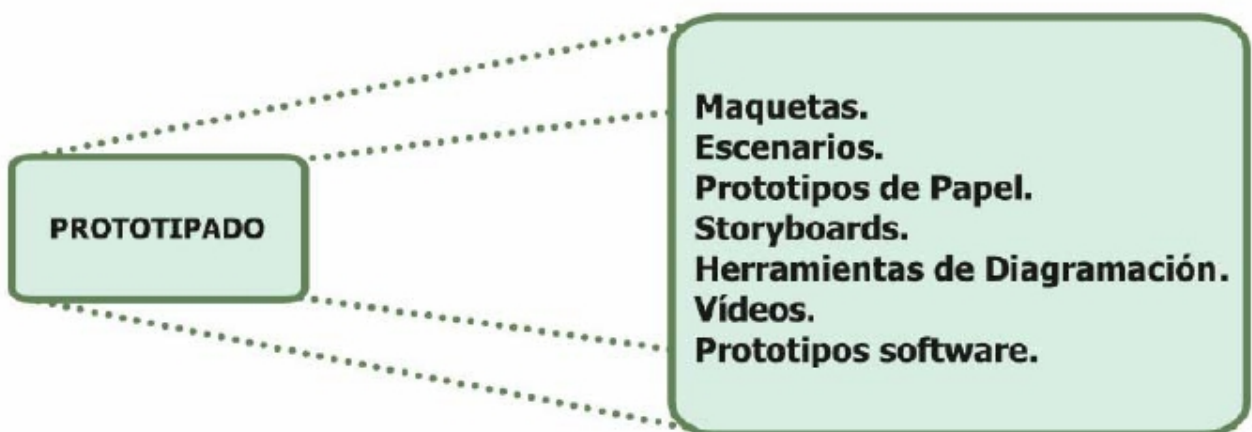
Prototipado: tipos.

Tal como hemos planteado en el modelo de proceso centrado en el usuario, no podemos empezar una implementación a gran escala del sistema a partir de un diseño inicial de la interfaz de usuarios. Para poder realizar evaluaciones de la usabilidad en etapas iniciales hemos de utilizar prototipos, que pueden ser implementados mucho más rápidamente, ser más baratos y que se puedan cambiar muchas veces. Los prototipos son documentos, diseños o sistemas que simulan o tiene implementadas partes del sistema final. El prototipo es una herramienta muy útil para hacer participar al usuario en el desarrollo y poder evaluar el producto ya en las primeras fases de desarrollo.

Un prototipo es una representación limitada de un diseño que permite a los usuarios interactuar con él y explorar sus posibilidades.

La razón principal del uso de los prototipos es la reducción de costes y tiempo que supone su uso en la implementación del futuro sistema, ésta reducción se puede conseguir o bien reduciendo el número de características o bien reduciendo el nivel de implementación de las funcionalidades de las características, esto define dos dimensiones que denominaremos prototipo horizontal y vertical.

- Prototipado vertical: es un sistema que tiene implementadas pocas características, pero sus funcionalidades están totalmente implementadas.
- Prototipado horizontal: incluye toda la interfaz con todas sus características pero sin funcionalidad subyacente.



MAQUETAS

- Objetos contruidos con materiales muy básicos para ser usados en la evaluación de una parte física del sistema.

PROTOTIPOS DE PAPEL

- Se basa en el empleo de papel, tijeras, lápiz, post-it o instrumentos que puedan ser usados para describir un diseño en un papel.

- Este sistema permite una gran velocidad y flexibilidad.
- Normalmente, se realiza una hoja (viñeta) para cada una de las posibles interacciones.
- Implica un escenario de uso de futuro donde el diseñador actúa como coordinador.
- El prototipo será analizado por un posible usuario que intentará realizar algunas de las tareas a diseñar.
- Ofrece importantes ventajas: costes reducidos, rapidez en cambios, desinhibición del usuario para criticar...

STORYBOARD

- Narración gráfica de una historia en cuadros consecutivos. Podemos utilizar este concepto que se utiliza en el diseño cinematográfico, teatro... Una de las opciones que tenemos para un storyboard de un aplicación es que podemos indicar los enlaces a diferentes páginas del storyboard a partir de los resultados de las interacciones del usuario.
- Serie de viñetas que muestran la evolución de la situación del usuario en la interacción.
- Narración gráfica de una historia en cuadros consecutivos. A veces se usa con escenarios.

ESCENARIO

- Historia de ficción con representación de personajes, sucesos, productos y entornos.
- Juega con: configuración –sitúa la acción – actores –realizan la acción – y diagrama de secuencia de acciones y eventos.

VÍDEO

- Permite el rodaje de un escenario en el que podemos realizar manipulaciones durante el postproceso para simular algunas características del diseño de las que todavía no disponemos. Útil en diseño de interfaces multimodales o de escenarios futuros a desarrollar.

PROTOTIPO SOFTWARE

- Primeras versiones de ciertas funcionalidades.
- Normalmente, llegar hasta aquí requiere varias iteraciones prototipado - evaluación.
- Puede ser incremental –por componentes separados – o evolutivo –es la base de sucesivos refinamientos en el diseño –

Evaluación: tipos.



Inspección.

Inspección (de a usabilidad) es un nombre genérico para un conjunto de métodos basados en evaluadores que inspeccionan o examinan aspectos relacionados con la usabilidad de la interfaz. Los inspectores de la usabilidad pueden ser especialistas en usabilidad, consultores de desarrollo de software con experiencia en guías de estilo de interfaces o usuarios finales que tengan conocimientos de las tareas o del dominio u otros tipos de profesionales.

Los más importantes son los siguientes.

Evaluación heurística.

Consiste en analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad (la "heurística") mediante la inspección de varios evaluadores expertos normalmente entre tres y cinco.

Cada evaluador realiza individualmente una revisión de la interfaz.

Al terminar las evaluaciones se permite a los evaluadores comunicar los resultados y sintetizarlos.

Este procedimiento es importante para asegurar evaluaciones independientes e imparciales de cada evaluador.

Los resultados de la evaluación se pueden registrar con informes escritos de cada evaluador o haciendo que los evaluadores comuniquen verbalmente sus comentarios a un observador mientras realizan la evaluación.

8 reglas de oro de usabilidad de Schneiderman

1. Esforzarse por la consistencia
2. Crear atajos para usuarios avanzados

3. Ofrecer realimentación graduada a las acciones del usuario
4. Diseñar el diálogo para mostrar trabajo pendiente
5. Gestión sencilla de errores
6. Fácil recuperación de acciones (deshacer)
7. Control por parte del usuario
8. Reducir la carga de memoria del usuario

10 reglas heurísticas de usabilidad

Conjunto revisado de reglas heurísticas de usabilidad a partir del análisis de 249 problemas de usabilidad [NIE94].

1. Visibilidad del estado del sistema. El sistema debe siempre mantener a los usuarios informados del estado del sistema, con una realimentación apropiada y en un tiempo razonable.
2. Utilizar el lenguaje de los usuarios. El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con las palabras, las frases y los conceptos familiares, en lugar de que los términos estén orientados al sistema. Utilizar convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.
3. Control y libertad para el usuario. Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan a menudo una salida de emergencia claramente marcada, esto es, salir del estado indeseado sin tener que pasar por un diálogo extendido. Es importante disponer de deshacer y rehacer
4. Consistencia y estándares. Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones, o acciones significan la misma cosa. En general siga las normas y convenciones de la plataforma sobre la que se está implementando el sistema.
5. Prevención de errores. Es importante prevenir la aparición de errores que mejor que generar buenos mensajes de error.
6. Minimizar la carga de la memoria del usuario. El usuario no debería tener que recordar la información de una parte de diálogo a la otra. Es mejor mantener objetos, acciones, y las opciones visibles que memorizar.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles siempre que se necesiten. Los aceleradores no vistos por el usuario principiante, mejoran la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir para usuarios inexpertos y experimentados. Es importante que el sistema permita personalizar acciones frecuentes.
8. Los diálogos estéticos y diseño minimalista. No deben contener la información que sea inaplicable o se necesite raramente. Cada unidad adicional de la información en un diálogo compete con las unidades relevantes de la información y disminuye su visibilidad relativa.

9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Que los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje claro (no haya códigos extraños), se debe indicar exactamente el problema, y deben ser constructivos.
10. Ayuda y documentación. Aunque es mejor si el sistema se pueda usar sin documentación, puede ser necesario disponer de ayuda y documentación. Ésta ha de ser fácil de buscar, centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y que no sea muy extensa.

Recorrido cognitivo.

Es un método de inspección de la usabilidad que se centra en evaluar en un diseño su facilidad de aprendizaje, básicamente por exploración y está motivado por la observación que muchos usuarios prefieren aprender software por exploración.

Está basado en los recorridos estructurales de la ingeniería de software. En el recorrido cognitivo los revisores evalúan una propuesta de interfaz en el contexto de una o más tareas específicas.

Esta técnica es idónea en la etapa del diseño, pero puede también ser aplicada durante el código, la prueba, y las etapas de distribución.

Definición de la entrada del recorrido

Antes de empezar el análisis del recorrido, se debe estar de acuerdo en estos cuatro aspectos:

1. ¿Quiénes serán los usuarios del sistema? En la descripción de los usuarios se debe incluir la experiencia específica acumulada o el conocimiento técnico que tiene y que puede influenciar a los usuarios cuando intentan ocuparse de la nueva interfaz. Se debe considerar el conocimiento de los usuarios de la tarea y de la interfaz.
2. ¿Qué tarea(s) será analizada? En general, el análisis se debe limitar a una colección razonable pero representativa de tareas de prueba. La selección de la tareas se debe basar en los resultados de los estudios de marketing, análisis de las necesidades, test conceptual y análisis de requisitos. Las tareas de prueba deben ser tan concretas y realistas como sean posibles.
3. ¿Cuál es la secuencia correcta de acciones para cada tarea? Para cada tarea, debe haber una descripción de cómo se espera que el usuario vea la tarea antes de aprender la interfaz. Debe también haber una descripción de la secuencia de las acciones que permiten realizar la tarea con la definición actual de la interfaz.
4. ¿Cómo se define la interfaz? La definición de la interfaz debe describir las guías que preceden cada acción, requeridas para lograr las tareas que son analizadas, así como la reacción de la interfaz a cada una de estas acciones. Si la interfaz se ha puesto en ejecución, toda la información está disponible de la puesta en práctica. Anterior al proceso de desarrollo, la evaluación se puede realizar con una descripción en papel de la interfaz. Para una descripción en papel, el nivel de detalle al definir la interfaz dependerá de la maestría

que los futuros usuarios tienen con los sistemas existentes.

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.

Este método se realiza por medio de un experto en un estándar de la interfaz que puede ser de facto o de iure.

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.

Indagación.

La información acerca de los gustos del usuario, desagradados, necesidades y la identificación de requisitos son informaciones indispensables en una etapa temprana del proceso de desarrollo. En este tipo de método se realiza hablando con usuarios, observándolos, usando el sistema en trabajo real, o obteniendo respuestas a preguntas verbalmente o por escrito.

Grabación del uso.

Implica disponer en el ordenador de una ampliación del sistema que recoja automáticamente estadísticas sobre el uso detallado del sistema.

El registro se realiza generalmente modificando los “drivers” del sistema, por ejemplo del ratón o del teclado u otras partes del sistema que permitan el registro de las acciones del usuario o modificando la aplicación que estamos probando.

Es útil porque muestra cómo los usuarios realizan su trabajo real bajo diversas circunstancias.

Datos recogidos:

- Frecuencia de uso de cada característica del sistema.
- Frecuencia de aparición de mensajes de error.
- Frecuencia de uso de la ayuda en línea.

Observación de campo.

Hecha en el lugar de trabajo de usuarios representativos.

Se les observa trabajando en el día a día para entender cómo están utilizando el sistema para lograr sus tareas y qué clase de modelo mental tienen sobre el sistema.

Si es necesario, se les pregunta acerca de su trabajo y cómo lo realizan.

Busca identificar:

– Artefactos: objetos físicos en uso en el sitio (blocs de notas, formularios, informes, espacios, paredes...)

– Afloramientos: rasgos físicamente identificables que marcan o caracterizan el sitio (tamaño de los cubículos, tamaño de las pizarras y que es lo que está escrito en ellos, tipos de uniformes).

Este método se puede utilizar en las etapas iniciales del desarrollo y en la etapa de prueba del producto.

Grupo de discusión dirigido.

El “focus group” o grupo de discusión dirigido es una técnica de recolección de datos donde se reúne de 6 a 9 usuarios para discutir aspectos relacionados con el sistema.

Un ingeniero de factores humanos (animador, comunicador, dinamizador...) hace las veces de moderador que tiene que preparar la lista de aspectos a discutir y recoger la información que necesita de la discusión.

Esto puede permitir capturar reacciones espontáneas del usuario e ideas que evolucionan en el proceso dinámico del grupo.

Técnicas de interrogación.

La mejor manera de saber si un sistema se adapta a los requisitos es interrogar al usuario.

Esto permite tener directamente el punto de vista del usuario y por tanto encontrar opciones no contempladas en el diseño.

Uno de los problemas es que esta información es subjetiva y puede ser difícil conseguir alternativas en el diseño, porque el usuario no tiene experiencia.

Los dos tipos mas importantes son:

Entrevistas.

Manera directa y estructurada de recoger información. Las cuestiones se pueden variar para ser adaptadas al contexto.

Normalmente sigue una aproximación de arriba-abajo.

Son efectivas para una evaluación de alto nivel, particularmente para extraer información sobre las preferencias del usuario, impresiones y actitudes.

Pueden ayudar a encontrar problemas no previstos en el diseño.

Para que sea lo más efectiva posible, ha de ser preparada con antelación, con un conjunto de preguntas básicas. El revisor puede adaptar la entrevista al entrevistado y obtener el máximo beneficio.

Cuestionarios.

El cuestionario es menos flexible que la entrevista, pero puede llegar a un grupo más numeroso y se puede analizar con más rigor. Se pueden usar varias veces durante el diseño.

Posibles tipos de preguntas

- General

- Preguntas que ayudan a establecer el perfil de usuario y su puesto dentro de la población en estudio. Incluye cuestiones como edad, sexo, ocupación, lugar de residencia y otras.

- Abierta

- Preguntas útiles para recoger información general subjetiva. Pueden dar sugerencias interesantes y encontrar errores no previstos

- Opción múltiple

- Se ofrecen una serie de respuestas y se pide responder a una de las opciones o a varias

- Ejemplo:

- ¿Tipo de software usado?

- Tratamiento de texto
 - Hoja de cálculo
 - Bases de datos
 - Contabilidad

- Escalar (escala numérica –Likert –)

- Ordenada

- Se presentan una serie de opciones que hay que ordenar.

- Ejemplo:

- Ordena la utilidad de cómo ejecutar una acción: (1 la más útil, 2 la siguiente, etc. 0 si no se utiliza)
 - Por iconos
 - Selección de menú
 - Doble click

1. Utilizar el programa ha sido:

Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
-----------	-------	--------	---------	-------------

Comentarios:

2. Encontrar las características que querías en los menús ha sido:

Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
-----------	-------	--------	---------	-------------

Comentarios:

3. Comprender los mensajes ha sido:

Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
-----------	-------	--------	---------	-------------

Comentarios:

4. La recuperación de errores es:

Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
-----------	-------	--------	---------	-------------

Comentarios:

5. El uso del manual ha sido:

Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil
-----------	-------	--------	---------	-------------

6. ¿Te explica el manual todo el ámbito del programa? Sí ____ No ____

Comentarios:

7. ¿Recomiendas que se compre este producto?

8. Comentario general:

Test.

Pensando en voz alta.

Se pide a los usuarios que expresen en voz alta sus pensamientos, sentimientos y opiniones mientras interaccionan con el sistema (“Thinking aloud”). Ayuda a descubrir si un elemento de diseño es bueno o malo.

Es muy útil en la captura de un amplio rango de actividades cognitivas

- Modelo mental.
- Terminología.

Si intervienen dos usuarios a la vez, se tiene el método de Interacción constructiva. Resulta más natural para el usuario pero ambos usuarios pueden usar diferentes estrategias de aprendizaje.

Test retrospectivo.

Se graba en vídeo la sesión de test y se revisa posteriormente con el usuario. Permite obtener más comentarios.

Método del conductor.

El evaluador conduce al usuario en la dirección correcta mientras éste usa el sistema. El usuario puede preguntar cualquier aspecto relacionado con el sistema. Este método se utiliza con usuarios inexpertos y permite descubrir sus necesidades de información.

Medida de prestaciones.

Características:

- Los participantes representan usuarios reales.
- Los participantes tienen que hacer tareas reales.
- Se observa y se registra lo que los participantes hacen y dicen.
- Se analizan los datos, se diagnostican problemas reales y se recomiendan cambios.

Es importante la selección de las tareas a evaluar:

- Tareas que demuestren problemas de usabilidad.
- Tareas sugeridas por la propia experiencia.
- Tareas que los usuarios harán con el producto.
- Tareas que son difíciles de recuperar después de un error.

¿Qué es lo que se puede medir?

- Medidas de rendimiento: contar las acciones y los comportamientos que se puedan ver.
- Medidas subjetivas: percepciones de las personas, opiniones y juicios.

Ejemplo medidas de rendimiento

Tiempo para completar una tarea

Tiempo consumido en menús de navegación

Tiempo consumido en ayuda en línea

Tiempo en buscar información en un manual

Tiempo invertido en recuperarse de errores

- Número de opciones de menú erróneos

Número de opciones incorrectas en cajas de dialogo

Número de selección de iconos incorrectos

Número de teclas de función mal seleccionadas

- Número de llamadas a la ayuda

Número de pantallas de ayuda en línea

- Número de veces que se consulta el manual

- Observaciones de frustración

Observaciones de confusión

Observaciones de satisfacción

Ejemplo medidas subjetivas

Relaciones de

- facilidad de uso del producto.
- facilidad de aprender el producto.
- facilidad de hacer una determinada tarea.
- facilidad de instalar el producto.
- facilidad de encontrar información en el manual.
- facilidad de comprender la información.
- utilidad de los ejemplos de ayuda.

Preferencias o razones de la preferencia

- de una versión previa.
- sobre un producto de la competencia.
- de la manera como estamos haciendo las tareas ahora.

Predicciones de comportamiento

- ¿Comprará el producto?

Comentarios espontáneos

- Estoy totalmente perdido.
- Ha sido fácil.
- No comprendo el mensaje.

Resultado del test de prestaciones

Un test de prestaciones genera una cantidad importante de datos:

- Lista de problemas que han surgido durante la realización del test.
- Datos cuantitativos de tiempo, errores y medidas de rendimiento.
- Datos cuantitativos de valoraciones subjetivas y cuestionarios posttarea y post-test.

- Comentarios de los participantes de las grabaciones.
- Notas escritas y comentarios del equipo de test.
- Datos generales de los participantes, de sus perfiles o de cuestionarios de pre-test.

El objetivo es encontrar problemas reales en el producto y en el proceso de desarrollo del mismo.

Coste y laboratorio de usabilidad.

Coste de usabilidad.

El coste es un aspecto importante a tener en cuenta en el proceso de decisión para realizar los diferentes métodos de evaluación de la usabilidad. Los criterios a tener en cuenta para determinar el coste de realizar un método de evaluación de la usabilidad:

- Personal necesario, número de usuarios, expertos en usabilidad y desarrolladores de software.
- Tiempo necesario para recogida de datos y análisis.
- Necesidad de coordinación , esto es si el método requiera que los participantes estén presentes simultáneamente.

<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
<ul style="list-style-type: none">• Evaluación heurística	<ul style="list-style-type: none">• Recorrido cognitivos• Inspección por características• Observación de campo• Entrevistas• Grabación de uso• Estudio de campo proactivo• Cuestionarios• Lista de chequeo basado en escenarios	<ul style="list-style-type: none">• Focus group• Medida de prestaciones• Protocolo de pensar en voz alta

Laboratorio de usabilidad.

Los laboratorios de usabilidad son espacios especialmente adaptados para la realización de test de usabilidad.

Consisten normalmente en dos salas, una de ellas es la sala de observación y otra la sala de test. Suelen estar equipados con varias cámaras de vídeo bajo control remoto de la sala de observación.

El laboratorio de usabilidad permite poder realizar cómodamente la fase de recogida de datos de los participantes en el test de usabilidad.

Equipamientos:

- Cámaras de control remoto

- Micrófonos inalámbricos
- Mesa de mezcla digital
- Escáner de entrada
- Grabadora VHS

Tema 4. Diseño centrado en el usuario.

Introducción.

Los sistemas interactivos se caracterizan por la importancia del dialogo con el usuario. La interfaz de usuario es por tanto, una parte fundamental en el proceso de desarrollo de cualquier aplicación y por tanto ,se tiene que tener e cuenta su diseño desde el principio. La interfaz es la parte (hardware y software) del sistema informático que facilita al usuario el acceso a los recursos del ordenador. En este sentido la interfaz determinara en gran medida la percepción e impresión que el usuario poseerá de la aplicación. El usuario no está interesado en la estructura interna de la aplicación, sino en como usarla.

Una vez que tenemos hecha la especificación , propuesto un diseño y el código está implantado, es muy difícil cambiar las características de la interacción y presentación de la información, excepto pequeñas cosas. Por tanto, deberemos empezar con una idea clara de cómo queremos la interfaz y como serán las interacciones con el usuario para después, desarrollar las especificaciones funcionales que sirvan de guía al diseño posterior.

En el desarrollo de sistemas interactivos se pueden aplicar técnicas de Ingeniería del Software, pero modificando algunos aspectos de los métodos de diseño clásico para adaptarlos a estos sistemas.

El diseño de un sistema interactivo debe satisfacer las demandas de lo usuarios que lo van a utilizar. EL ordenador es una herramienta para realizar un determinado trabajo o actividad, y para que sea a buena herramienta, deberá ser adecuada, cómoda y eficiente para realizar estos cometidos.

Para lograr un buen diseño se deben analizar:

- Las características del usuario: físicas, cognitivas, culturales, sociales...
- Las actividades que realiza y cómo. Lograr objetivos implica llevar a cabo una serie de tareas en una secuencia dada.
- El escenario (físico y social) dónde realiza su actividad.

El diseño se debe basar en criterios consistentes basados en la experiencia y no en juicios intuitivos: principios generales de diseño, guías, estándares...

Modelo conceptual.

Modelo conceptual: Abstracción externa que describe el conocimiento que debe poseer un usuario acerca de un sistema mediante diagramas y descripciones. Se usan métodos formales y se pretende lograr completitud, consistencia y exactitud.

Modelo mental: Abstracción del conocimiento interno que posee el usuario. Da una medida real de lo que piensa y conoce acerca del sistema, guía sus intenciones para realizar una tarea y puede modificarse con la interacción.

El modelo conceptual está basado en un conjunto de elementos y relaciones que se pueden observar en un determinado sistema, representando el conocimiento que cualquier usuario debería adquirir sobre el sistema. Es un modelo muy importante, ya que permite identificar, organizar y realizar razonamientos sobre los componentes y comportamiento de un sistema interactivo, será la guía para el proceso de diseño del software y puede usarse posteriormente como una referencia para evaluar un diseño particular, razonar sobre la solución realizada y el posible espacio de soluciones existente.

Modelos de descripción conceptual:

- Caja negra: el usuario desconoce por completo el funcionamiento interno del sistema.
- Funcional jerárquico: se reduce la complejidad del sistema agrupando sus funciones en jerarquías y usando técnicas de partición en el dominio del problema.
- Basado en estados: El sistema como conjunto de estados. Las transiciones son provocadas por eventos claramente definidos y el usuario observa esos cambios.
- Basado en objetos y acciones: Trabajo directo con entidades (físicas o abstractas) sobre las que se realizan acciones. El usuario conoce los objetos, sus atributos y acciones.

Análisis de tareas: HTA.

El análisis jerárquico de tareas (HTA Hierarchical Task Analysis) es la técnica de análisis de tareas más conocido y más antiguo. En HTA se realiza una descripción de tareas en términos de operaciones y planes. Las operaciones son las actividades que realizan las personas para alcanzar un objetivo, y los planes son una descripción de las condiciones que se tienen que dar cuando realiza cada una de las actividades.

Se define un objetivo como un estado determinado del sistema que quiere alcanzar el usuario. Aunque se habla de objetivos y tareas, la representación que se realiza describe únicamente la descomposición jerárquica en subtareas de las tareas que aparecen en el sistema.

- **Tarea:** Unidad significativa de trabajo en la actividad de una persona (sobre una aplicación) para conseguir un objetivo. Puede descomponerse en acciones.
- **Acción:** Cada uno de los pasos para realizar una tarea.
- **Objetivo:** El estado que el usuario quiere alcanzar.

Beneficios del análisis de tareas:

- Proporciona un diseño de la aplicación consistente con el modelo mental del usuario.
- Facilita el análisis y evaluación de usabilidad. Se puede predecir el rendimiento humano e identificar problemas de uso.

El análisis de tareas consiste en el estudio de:

- Información que necesita el usuario para realizar la tarea (qué hacer)
- Terminología y símbolos del dominio del problema (elementos)
- Descripción de cómo esas tareas se realizan actualmente (cómo)

DEF: Es el proceso de analizar la manera en que las personas realizan sus trabajos.

- Lo que hacen
- Sobre qué cosas actúan
- Qué necesitan saber.

El resulta del análisis de una lista de tareas relevantes con algún tipo de información adicional (atributos, restricciones, ...) Algunos conceptos relevantes:

- Modelo de diálogo persona-ordenador
- Modelo de tareas
- Dominio del sistema
- Modelo de usuarios
- Propiedades del sistema

Métodos

- Descomposición de tareas: implica jerarquía de tareas.
- Análisis basado en el conocimiento: identificar el conocimiento del usuario para llevar a cabo dicha tarea y cómo está organizado este conocimiento.
- Análisis de relaciones entre entidades: aproximación orientada a objetos que enfatiza los actores y objetos, las relaciones entre los mismos y las acciones que pueden realizar.

Análisis jerárquico de tareas (HTA)

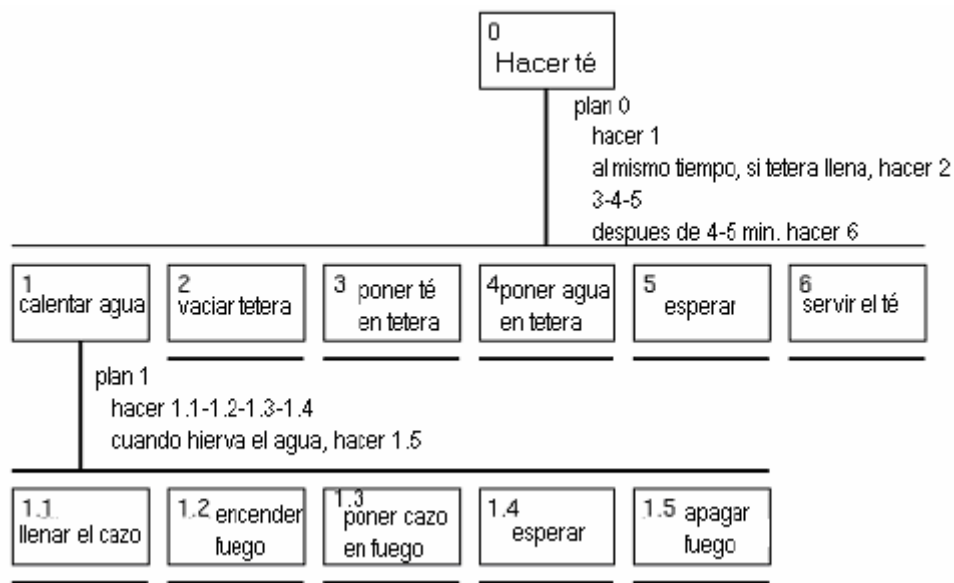
HTA describe tareas en términos de operaciones y planes

Operación: actividades a realizar para alcanzar un objetivo. Se descomponen jerárquicamente.

Plan: conjunto de condiciones que se tiene que dar cuando se realiza una operación.

Cabe hablar de cuatro tipos de ramificaciones:

- Secuencia: conjunto ordenado temporalmente de una secuencia de tareas
- Selección: se elige una tarea de un conjunto.
- Iteracción: repetición de un conjunto de tareas
- Tarea unitaria: actividad indivisible



Modelo objeto-acción.



Se trabaja con objetos físicos o conceptuales sobre los que podemos ejecutar acciones. No se hace ningún tipo de indicación sobre la forma en la que se van a realizar las acciones o tareas. La gran mayoría del software más reciente desarrollado para ordenadores personales se apoya en este modelo.

Aportaciones del modelo objeto-acción:

- Representación visual del sistema, sencilla y fácil de aprender y manipular
- Obtiene modelos sencillos de sistemas complejos, con un alto grado de flexibilidad para mejoras y cambios futuros.

Modelo de diálogo:

- Conjunto de objetos que representan elementos de información.
- Acciones que el usuario puede ejecutar sobre los objetos.

Lenguaje de órdenes. Para manipular objetos:

- Selección / de-selección de un objeto

- Búsqueda / identificación de un objeto
- Creación / eliminación de un objeto
- Mover / copiar objetos
- Obtener / cambiar valores de los atributos del objeto
- Visualización del objeto

Diálogos modales. Un modo es un estado (o conjunto de estados) en el que se puede realizar un conjunto de posibles tareas. Ejemplos de diálogos modales:

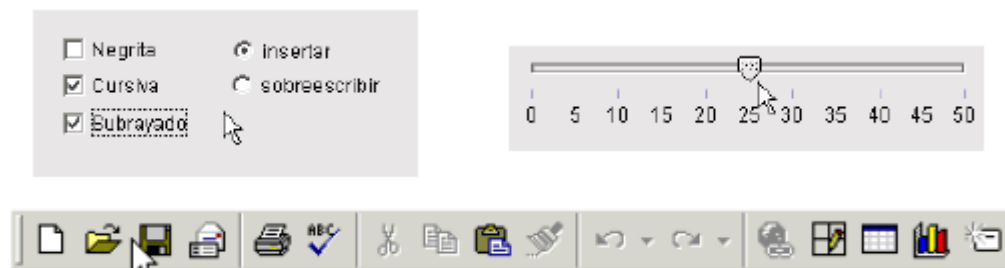
- Estado en el que se permite que un conjunto de órdenes se pueda aplicar únicamente al objeto/s seleccionado/s
- Estado en el cual se debe completar un cuadro de diálogo antes de hacer otra operación (ventana modal).
- Estado en el cual se usa un programa externo para modificar un objeto (gráfico, diagramas, etc).

Implementación

Una vez modeladas las tareas debe obtenerse una implementación correcta de las mismas.

Para ello hay que tener en cuenta varios factores:

- Tipos de interacción: posicionamiento, valor, texto, selección
- Principios, guías de estilo, estándares
- Gestión de entradas del usuario: petición, muestreo, evento
- Diseño de la presentación
- Gestión de errores



Tema 5. Diseño gráfico: principios, estándares y guías.

Elementos morfológicos de la imagen.

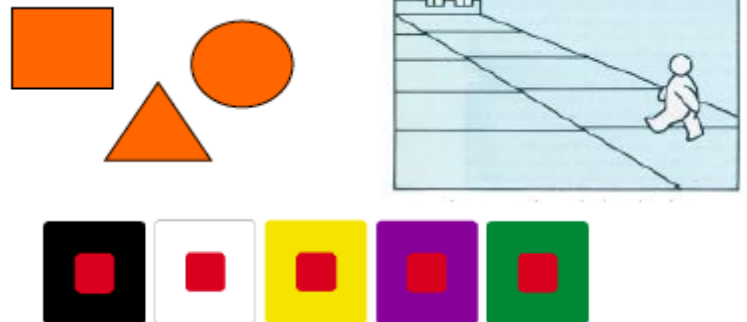
Una imagen puede ser considerada como la composición de distintos elementos grafo-morfológicos organizada a partir de una serie de normas de uso basadas en los principios de la percepción humana.

Principio de Simplicidad Estructural: Busca incrementar la eficacia en la creación de la imagen.

- Pregnancia de la forma (claridad perceptiva).
- Composición plástica.
- Correspondencia entre forma y contenido.

Elementos de la imagen.

- Puntos y líneas: formas.
- Iluminación y color.
- Composición: tamaño, formato.



El uso del color.

Simplicidad y consistencia.

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.

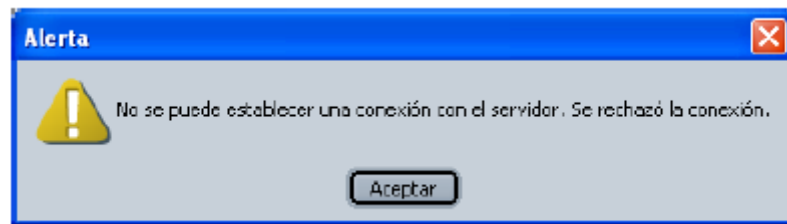
Claridad

El tiempo de búsqueda para encontrar una información disminuye si su color es conocido de antemano.

Utilizar colores estandarizados.

El uso del color mejora la estética y el atractivo de la interfaz. También la efectividad del procesamiento de la información y el rendimiento de la memoria.

La usabilidad mejora al: usar colores para agrupar informaciones relacionadas y utilizar códigos de color en los mensajes.



Lenguaje.

Combinar colores para producir efectos positivos requiere el conocimiento de ciertas técnicas.

- Usar una combinación equivocada para el fondo y el frente puede crear ilusiones que forzarán la vista.
- Usar múltiples colores puros o colores muy saturados obliga al ojo a reenfocar constantemente y causa fatiga.
- Usar colores difíciles de enfocar para texto o líneas delgadas causa fatiga y estrés.

COMBINATIONS FOR USER INTERFACES WITH GRAPHIC DISPLAYS		
BACK GROUND	BEST COLORS	WORST COLORS
WHITE	BLACK, BLUE	CYAN, YELLOW
BLACK	YELLOW, WHITE	BLUE
RED	BLACK	BLUE, MAGENTA
GREEN	BLACK, RED	CYAN
BLUE	RED, WHITE, YELLOW	BLACK
CYAN	BLUE, RED	GREEN, WHITE, YELLOW
MAGENTA	BLACK, BLUE	CYAN, GREEN
YELLOW	BLACK, BLUE, RED	CYAN, WHITE

Significado del color

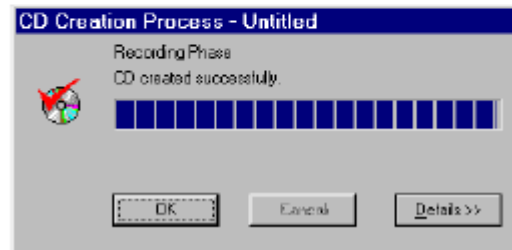
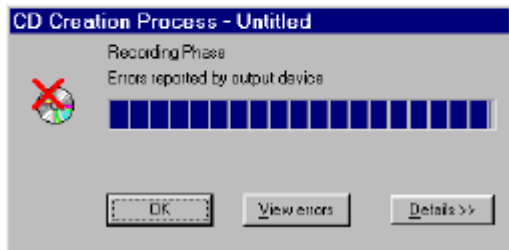


Legibilidad

Significado del color



(colores fijados en el código)



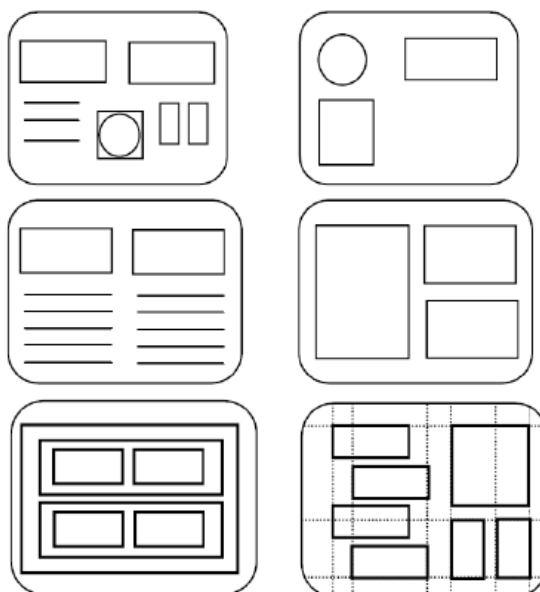
Técnicas de diseño. Iconos.

Disposición: cómo se colocan las cosas en la pantalla. Permite dar más importancia a ciertas cosas. El orden de lectura es importante y varía según la cultura.

Énfasis: los elementos realzados se ven antes y se perciben como más importantes. Si todos los elementos tienen el mismo peso, la composición es aburrida y la navegación difícil. Elementos de énfasis: la posición, el color y los atributos del texto.

Foco: es el centro de atención, el punto que normalmente se ve antes. Se usa para dirigir al usuario a la información deseada.

Alineación: ayuda a conseguir equilibrio, armonía, unidad y modularidad. Una alineación exacta y consistente es la manera más fácil de mejorar la estética de la interfaz.



Recomendaciones de diseño.

1. Facilitar la visibilidad: centrarse en el contenido.
2. Usar diálogos simples y naturales: lenguaje cercano a los usuarios.
3. Reducir el esfuerzo cognitivo (memorización) del usuario haciendo visible toda la información: evitar desplazamientos.
4. Reducir la complejidad de las acciones: predicción y realimentación.
5. Marcar las opciones de navegación con claridad y proporcionar atajos.
6. Agrupar los datos lógicamente, jerarquizar la información y mostrar sólo la necesaria.
7. Flexibilizar la presentación de la interfaz: personalización.
8. Diseñar siguiendo una “imagen global”: estructura gráfica y de navegación común a todas las pantallas y con elementos comunes (ejemplo: iconos).

Iconos

Los iconos se utilizan desde la primera interfaz gráfica (Xerox Star) y son útiles por dos motivos:

- Las personas reaccionan instintivamente a las imágenes.
- Son pequeños, importante para el espacio limitado de la pantalla de ordenador.

Los iconos representan objetos y también funciones.

Factores que determinan el significado de un icono:

- Contexto. Entorno donde se utiliza.
- Función. Tipo de tarea en la que se utiliza.
- Forma representativa. Puede ser de tres tipos:
 - Uso de un objeto concreto.
 - Uso de un objeto abstracto.
 - Uso de una combinación de ambos (iconos más comprensibles).

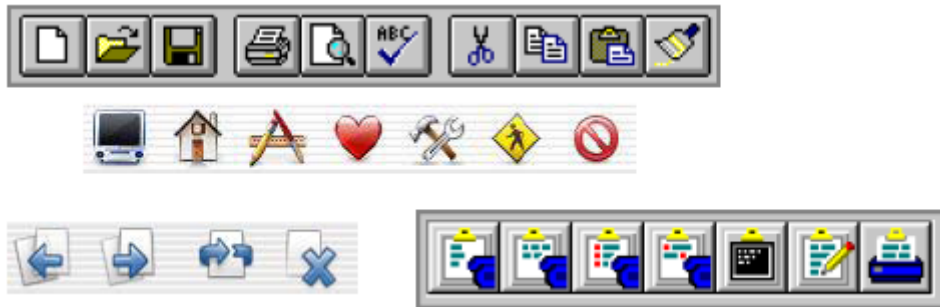


Tipos de iconos.

Tras decidir el objeto a incluir en el icono hay que decidir cómo dibujarlo (simple o en detalle) y crear un “lenguaje” icónico.

El lenguaje icónico implica representar distintas acciones aplicables a un mismo elemento.

Los sistemas complejos disponen de un lenguaje icónico simple y consistente.



Principios y directrices.

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.

Están basados en principios de alto nivel y de una aplicación muy general para alcanzar ciertos objetivos (ej. minimizar el trabajo del usuario). En todo caso, pueden ser útiles para organizar el diseño.

No se especifican métodos para obtener esos objetivos, y está limitado al uso práctico .

SIMPSON (1985)

- Definir los usuarios.
- Dejar el control a los usuarios.
- Minimizar el trabajo de los usuarios.
- Hacer programas sencillos.
- Mantener la consistencia.
- Proporcionar realimentación.
- No cargar la memoria de trabajo.
- No abusar de la memoria a largo plazo.

PREECE (1994)

- Estudiar la población de usuarios.
- Reducir la carga cognitiva.
- Aplicar técnicas de ingeniería para resolver la problemática del error humano.
- Mantener consistencia y claridad.

DIX (1998)

- Facilidad de aprendizaje.
- Flexibilidad.
- Robustez.

MANDEL (1997)

- Colocar a los usuarios en el control de la interfaz
 - Permitir el uso del teclado y el ratón.
 - Permitir a los usuarios cambiar la atención.
 - Mostrar mensajes y textos descriptivos.
 - Proporcionar acciones inmediatas, reversibles y realimentación.
 - Permitir personalizar la interfaz.
 - Permitir manipular los objetos de la interfaz.
 - Acomodar a los usuarios con diferentes niveles de habilidad.
- Reducir la carga de memoria de los usuarios
 - Proporcionar pistas visuales.
 - Proporcionar opciones por defecto.
 - Proporcionar atajos.
 - Emplear metáforas del mundo real.
 - Emplear la revelación progresiva para evitar abrumar al usuario.
 - Promover la claridad visual.
- Hacer la interfaz consistente

IBM (2001)

- Simplicidad: no sacrificar la usabilidad por la funcionalidad.
- Apoyo: proporcionar el control sobre el sistema al usuario.
- Familiaridad: diseñar según el conocimiento previo del usuario.
- Evidencia: hacer los objetos y sus controles visibles e intuitivos.
- Estímulo: hacer las acciones previsibles y reversibles.

- Satisfacción: crear sensación de progreso y logro en el usuario.
- Disponibilidad: hacer todos los objetos disponibles en cualquier secuencia y en cualquier momento.
- Seguridad: evitar errores al usuario proporcionándole diferentes tipos de ayuda.
- Versatilidad: soportar diversas técnicas de interacción, de forma que el usuario pueda seleccionar el método de interacción más apropiado para su situación.
- Personalización: permitir a los usuarios adaptar la interfaz a sus necesidades.
- Afinidad: objetos gráficos afines a otros de la realidad cotidiana.

Directrices.

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.

Las directrices son objetivos mas específicos que los especialistas en IPO concretan a partir de los principios para usuarios, entornos y tecnologías diferentes.

Permiten asegurar consistencia en un sistema o familia. Fundamental para las empresas de desarrollo de software.

Ejemplo: No poner botones de cerrar en diálogos modales.

Estándares: de iure y de facto.

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.

Objetivo: conseguir un software más fácil y seguro, estableciendo unos requisitos mínimos de fabricación, eliminando inconsistencias y variaciones innecesarias en las interfaces.

Beneficios:

- Terminología común.
- Mantenimiento y evolución.
- Identidad común.
- Menos formación.

Guías de estilo.

Para asegurar la consistencia de las diferentes partes de un sistema o de una familia de sistemas es fundamental para los desarrolladores basar sus diseños en un conjunto de principios y directrices.

Las organizaciones que desarrollan software suelen disponer de guías que puedan seguir sus desarrolladores.

Estas guías se denominan guías de estilo y varían mucho en sus objetivos.

Ventaja: aseguran una mejor usabilidad mediante la consistencia que imponen.

En el lenguaje industrial se hace referencia a las guías de estilo como el “look and feel”.

Son producidas por fabricantes de software y hardware, y son en general estándares de facto: Apple, Motif, OS/2, Windows, Open Look, CDE, Common Desktop Environment, KDE, Java Swing...

Contienen directrices que se concretan a muy bajo nivel.

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. Es posible llegar a un mejor diseño sin guías, pero su uso aporta más ventajas que inconvenientes.

Es conveniente dar facilidades a los diseñadores y programadores:

- Proporcionar ejemplos en la documentación.
- Incorporar las guías a las herramientas.
- Dar formación y entrenamiento.

Tema 6. Accesibilidad.

Introducción.

Los seres humanos son diferentes entre sí y todas las interfaces de usuario deberían acomodarse a esas diferencias de tal modo que cualquier persona fueran capaces de utilizarlo sin problemas. El objetivo a lograr en este caso es la denominada usabilidad universal, la cuál pretende que nadie se vea limitado en el uso de algo por causa de esas diferencias. Es necesario evitar diseñar solamente atendiendo a características de grupos de poblaciones específicos, imponiendo barreras innecesarias que podrían ser evitadas prestando más atención a las limitaciones de estos.

La edad media de la población aumenta, existe una relación entre edad y limitaciones funcionales. Además hay un continuo aumento de acceso de la mayor parte de la población a sistemas interactivos, incluidas las personas mayores.

Discapacidad: Una diferencia individual que supera un límite más o menos arbitrario.

Será útil familiarizarse con algunas de las discapacidades más comunes y con las soluciones utilizadas para corregir los inconvenientes que producen al usar las interfaces de hoy en día. Muchas de estas discapacidades están presentes en grado diferente (menor o mayor) entre muchos sujetos considerados normales.

El diseño universal.

Diseño universal es el proceso de diseñar productos que sean usables por el rango más amplio de personas, funcionando en el rango más amplio de situaciones y que es comercialmente practicable.

Existen unos principios de diseño universal redactado por un grupo de expertos en diseño universal. Diseño universal: el diseño de los productos y de entornos ha de ser usable por la mayor parte de gente posible, sin necesidad de adaptación o de diseño especializado.

Principios del diseño universal.

1. Uso equitativo. El diseño ha de ser usable y de un precio razonable para personas con diferentes habilidades.
2. Uso flexible. El diseño se ha de acomodar a un rango amplio de personas con distintos gustos y habilidades
3. Uso simple y intuitivo. El uso del diseño ha de ser fácil de entender, independientemente de la experiencia del usuario, conocimiento, habilidades del lenguaje y nivel de concentración actual.
4. Información perceptible. El diseño comunica la información necesaria de manera efectiva a usuario, independientemente de las condiciones ambientales para las habilidades sensoriales del usuario.
5. Tolerancia para el error. El diseño minimiza posibles incidentes por azar y las consecuencias adversas de acciones no previstas.

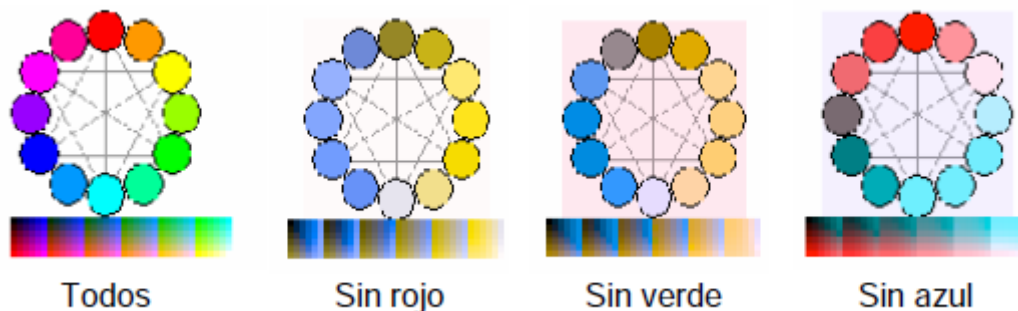
6. Esfuerzo físico mínimo. El diseño se ha de poder usar eficientemente y confortablemente con un mínimo de fatiga.
7. Tamaño y espacio para poder aproximarse y usar el diseño. El diseño ha de tener un espacio y un tamaño apropiado para la aproximación, alcance y uso del diseño.

Tipos de discapacidades.

Deficiencias visuales.

Las deficiencias visuales más comunes son las debidas a las incapacidades para captar correctamente los colores, los debidos a una visión reducida y finalmente, la guerra, o falsa de visión completa. Cada uno de estos problemas requiere soluciones de índole diferente.

Color.



Este problema afecta más a los hombres (8%) que a las mujeres (0,5%) ya que está relacionado con el cromosoma X.

La falta de percepción del azul es el problema más grave pero el menos común.

No codificar solamente mediante color. Probar visualizaciones en distintas condiciones.

Elegir colores distinguibles:

Colours	Colours	Colours
66 FF 33 lime green	66 FF 33 lime green	66 FF 33 lime green
FF 99 33 orange	FF 99 33 orange	FF 99 33 orange
FF 33 33 red	FF 33 33 red	FF 33 33 red
33 66 00 moss green	33 66 00 moss green	33 66 00 moss green
CC99 99 dusky pink	CC99 99 dusky pink	CC99 99 dusky pink
CCCCCC grey	CCCCCC grey	CCCCCC grey
00 00 00 black	00 00 00 black	00 00 00 black
00 CCFF blue	00 CCFF blue	00 CCFF blue
99 00 CC purple	99 00 CC purple	99 00 CC purple
00 99 99 turquoise	00 99 99 turquoise	00 99 99 turquoise

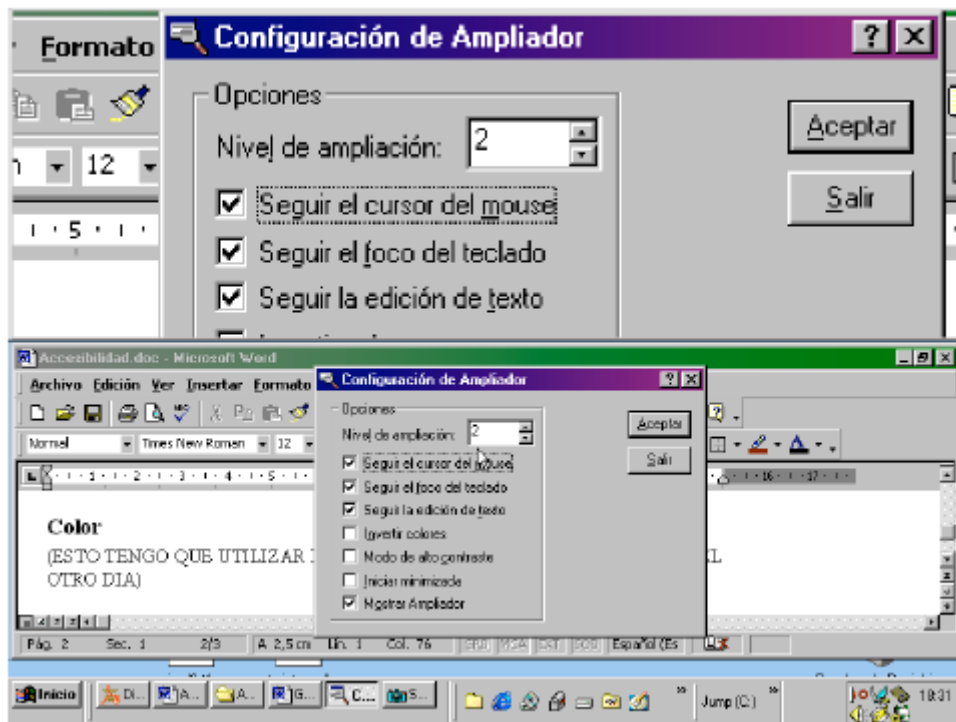
Todos

Sin rojo

Sin verde

Visión reducida.

Las discapacidades visuales van desde una falta de agudeza visual hasta la completa falta de visión. Puesto que una gran cantidad de los esfuerzos en interfaz actuales se apoyan en elementos gráficos, resulta lógico ofrecer a los usuarios con visión reducida la opción de utilizar esos elementos en la medida que sea posible.



Ceguera.

Cuando las deficiencias visuales llegan al límite en el que no es posible utilizar la información de las pantallas, el ordenador necesitará cambiar el canal de comunicación y utilizar uno diferente.

Deficiencias auditivas.

Las personas con dificultades auditivas deberían encontrarse con menos problemas ante las interfaces actuales, debido a que la mayoría de ellos están basados en claves visuales. No obstante, en ocasiones hay cierta información que es necesario convertir texto para que estos usuarios sean capaces de seguirla. También un canal de comunicación que los usuarios tienen desocupado. Es necesario tener cuidado en este último caso, puesto que los usuarios con discapacidades auditivas pueden no advertir el riesgo asociado a una situación dada.

Hay personas que utilizan el lenguaje de signos desde su nacimiento. Suelen usar y conocer un número relativamente pequeño de palabras. En este caso, se debe prestar atención especial al vocabulario utilizado.

Deficiencias en el movimiento.

Problemas para realizar ciertas tareas físicas tal y como mover un puntero, pulsar dos teclas a la vez o mantener apretada una tecla.

En el caso más extremo estas personas pueden no ser capaces de utilizar un teclado o un ratón y simplemente pueden preferir utilizar un sistema alternativo de introducción de datos tal y como uno basado en voz o en movimientos de otras partes del cuerpo (como la cabeza, la boca, etc.).

Es conveniente proporcionar a las aplicaciones una interfaz basada en teclado lo más completa posible. El teclado proporciona a menudo un método más sencillo de introducción de la información que los mecanismos apuntadores como el ratón.

Además, si se utiliza un sistema de introducción vocal de la información, estos programas pueden usar las etiquetas asociadas a cada elemento de la interfaz (botones, cuadros de diálogo, etc.) para este propósito.

Deficiencias cognoscitivas.

El uso del ordenador ha penetrado en todas las esferas sociales.

Las personas “menos preparadas” pueden encontrarse con limitaciones a la hora de aprovechar los recursos tecnológicos disponibles para su vida cotidiana: viajes, facturas, compras...

Los sistemas informáticos deben planificarse para que aquellas personas con dificultades de este tipo sean capaces también de utilizarlos.

Para evitar estos problemas es conveniente planificar los sistemas informáticos para que aquellas personas con dificultades de este tipo sean capaces también de utilizarlos. Para ello, las dos únicas recetas son la sencillez y la evaluación con personas apropiadas.

Accesibilidad web.

“El poder de la Web está en su universalidad. El acceso para todos, sin tener en cuenta las discapacidades, es un aspecto fundamental.”

Muchas razones justifican la importancia de la accesibilidad en la Web:

- Expansión del uso de la Web a todo el espectro social.
- Acceso sin precedentes a la información de personas con discapacidad.
- Diseño mejor para otros usuarios.
 - La multimodalidad permite el uso de la Web en otros dispositivos.
- Un diseño web especial es beneficioso en distintas situaciones:
 - cuando hay un bajo ancho de banda (imágenes lentas en descargar).
 - entornos ruidosos (dificultad de utilizar audio).

- problemas de reflejos en la pantalla (dificultad de ver la pantalla).
- conducción (ojos y manos ocupadas).
- Existe legislación específica en algunos países. En España, se recoge en la Ley 34/2002 de Servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico y modificaciones posteriores (Disposición adicional quinta).

Comprobación de la accesibilidad.

Seguir listas de recomendaciones. Existen listas de recomendaciones relacionadas con la accesibilidad para los diferentes sistemas operativos.

Utilizar únicamente el teclado para manejar la interfaz. Comprobar que esto es posible y que además las diferentes funciones de acceso están bien documentadas e indicadas.

Comprobar si las herramientas básicas de ampliación de la pantalla disponibles en sistemas operativos funcionan correctamente con la aplicación.

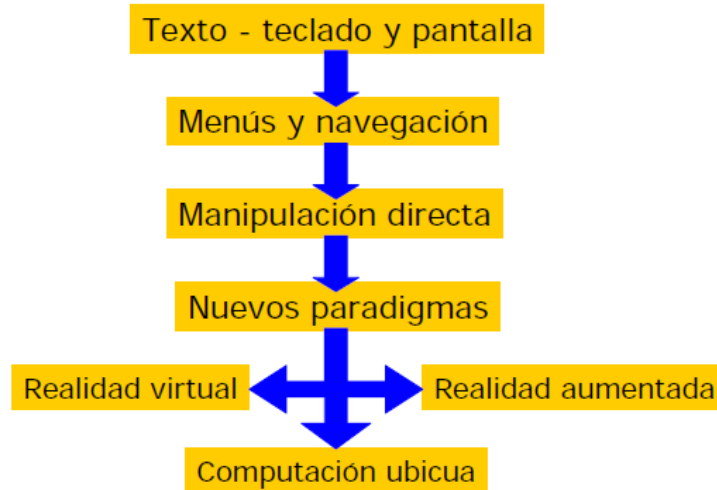
Cambiar los tipos de letras estándar y comprobar si se ve correctamente la aplicación.

- Imágenes y animaciones: Use el atributo alt para describir la función de cada elemento visual.
- Mapas de imagen: Use el elemento map y texto para las zonas activas.
- Multimedia: Proporcione subtítulos y transcripción del sonido, y descripción del vídeo.
- Enlaces de hipertexto: Use texto que tenga sentido leído fuera de contexto. Por ejemplo, evite "pincha aquí".
- Organización de las páginas: Use encabezados, listas y estructura consistente. Use CSS para la maquetación donde sea posible.
- Figuras y diagramas: Describalos brevemente en la pagina o use el atributo longdesc.
- Scripts, applets y plug-ins: Ofrezca contenido alternativo si las funciones nuevas no son accesibles.
- Marcos: Use el elemento noframes y títulos con sentido.
- Tablas: Facilite la lectura línea a línea. Resuma.
- Revise su trabajo: Verifique. Use las herramientas, puntos de comprobación.

Tema 7. Estilos y paradigmas de interacción.

Estilos de interacción.

Interacciones son “Todos los intercambios que suceden entre la persona y el computador” [BAE].



Interacción multimodal, la mayoría de los sistemas actuales interaccionan a través de un teclado y una pantalla y normalmente también un ratón. Cada uno de estos dispositivos se puede considerar canales de comunicación del sistema y corresponden con ciertos canales de comunicación humanas (tacto, vista...).

¿Qué es un estilo de interacción?

“Un término genérico para agrupar las diferentes maneras en que los usuarios se comunican o interaccionan con el ordenador” [PRE].

Menús por línea de órdenes.

La interfaz por línea de órdenes fue el primer estilo de interacción de uso generalizado y a pesar de todos los estilos de interacción que describiremos después todavía es muy utilizado. Es una manera de dar instrucciones directamente al ordenador. Pueden tener la forma de función, un carácter, abreviaciones cortas, palabras enteras o una combinación de las dos primeras.

– Palabras enteras	}	más fáciles de recordar	{	copy
– Abreviaturas				cp
– Caracteres	}	más rápidas de ejecutar	{	CTRL + C
– Teclas de función				

La ventaja de utilizar un sólo carácter o una tecla de función es que presionando una o dos veces la tecla se ejecuta la orden. La desventaja es que es más difícil de recordar que un nombre bien escogido.

La interfaz por línea de ordenes es potente porque ofrece acceso directo a las funcionalidades del sistema. También es muy flexible: la orden normalmente tiene una serie de opciones o parámetros para modificar su comportamiento y puede ser aplicado a muchos objetos a la vez haciéndolo útil para tareas repetitivas.

No obstante esta flexibilidad y potencia es al mismo tiempo el problema de su dificultad de aprendizaje. Para poder escribir una orden en la línea hace falta tenerla memorizada porque no hay una indicación visual de la orden que se necesita. Es evidente por tanto que son más útiles para usuarios expertos que para los novatos.

Este problema puede reducirse utilizando nombres de órdenes con sentido y consistentes aunque normalmente debido a los estándares establecidos al inicio estos nombres normalmente son crípticos y varían en diferentes sistemas.

Ejemplos:

- `ls -la` (UNIX)
- `dir *.htm` (MS-DOS)

- Ventajas
 - Flexibilidad.
 - Las opciones de la orden pueden modificar su comportamiento.
 - La orden puede ser aplicada a muchos objetos a la vez.
 - Permite la iniciativa del usuario.
 - Es atractivo para usuarios expertos.
 - Ofrece acceso directo a la funcionalidad del sistema.
 - Potencialmente rápido para tareas complejas.
 - Capacidad para hacer macros.
- Desventajas.
 - Requiere una memorización y entrenamiento importantes.
 - No hay indicación visual de la orden que se necesita.
 - Más útil para usuarios expertos que para usuarios novatos.
 - Gestión de errores pobre.

Menús y navegadores.

Un menú es un conjunto de opciones visualizadas en la pantalla, que se pueden seleccionar y la selección de una de ellas o más supone la ejecución de una orden subyacente y normalmente un cambio en el estado de la interfaz.

La estructura de un menú de una aplicación se organiza de una manera jerárquica, existen guías de estilo que explican como la hacer la estructura básica de un menú. El número de opciones ideales esta entre tres y ocho.

- Ventajas.
 - Entrenamiento reducido, menos tecleo.
 - Permiten el uso de herramientas de gestión de diálogos.
 - Toma de decisión estructurada.
- Desventajas.
 - Pueden resultar lentos para usuarios experimentados.
 - Solución: atajos de teclado.
 - Ocupan mucho espacio en la interfaz.
 - Solución: menús desplegados y pop-up.
 - Requieren una visualización rápida.

Los menús se pueden seleccionar mediante una acción del ratón o a través de una combinación de teclas. Existe una opción estandarizada, por ejemplo, de pulsar la tecla Alt para acceder al menú y después utilizar las letras que estén sobre indicadas en el menú.

Lenguaje natural.

- Beneficios.
 - Conocimiento del propio lenguaje.
 - Uso de la voz, por tanto, manos libres.
- Problemas.
 - Diferencias en lenguajes, argots, voces.
 - Pueden ser necesarios diálogos de clarificación.
 - Interfaces todavía no inteligentes.

Manipulación directa.

La interfaz por línea de ordenes nació de los teletipos y la navegación por menús de las pantallas de texto. Las pantallas gráficas de alta resolución y los dispositivos de apuntar como el ratón han permitido la creación de entornos de manipulación directa que crean una representación visual del mundo de las acciones que incluye visualización de objetos y acciones de interés.



El término manipulación directa describe sistemas que tiene las siguientes características:

- Representación continua de los objetos y de las acciones de interés.
- Cambio de una sintaxis de comandos compleja por la manipulación de objetos y acciones.
- Acciones rápidas, incrementales y reversibles que provocan un efecto visible inmediatamente en el objeto asociado.

El entorno más común es la interfaz WIMP: Windows, Icons, Menus, Pointers.

- Beneficios.
 - Los nuevos usuarios aprenden las funcionalidades básicas más rápidamente.
 - Los usuarios expertos pueden trabajar rápidamente. Para hacer una amplia variedad de tareas.
 - Los usuarios ven rápidamente el resultado de sus acciones.
 - Las acciones son reversibles. Los usuarios tienen menos ansiedad porque el sistema es comprensible.
- Problemas.
 - Se necesitan más recursos.
 - No todas las tareas pueden ser descritas por objetos concretos.
 - No todas las acciones se pueden hacer directamente.

Interacción asistida.

El estilo de interacción dominantes, el de manipulación directa, requiere que el usuarios explicita todas las tareas y controle todos los eventos. Este estilo ha de cambiar si queremos que los nuevos usuarios hagan buen uso de los ordenadores y redes del futuro.

Actualmente comienza a utilizarse un nuevo estilo de interacción que denominaremos interacción asistida que utiliza la metáfora del asistente personal o agente que colabora con el usuario en el mismo ambiente de trabajo y el usuario en vez de dirigir la interacción, trabaja en un entorno cooperativo en el que el usuario o los agente o asistentes se comunican, controlan eventos y realizan tareas.

¿Qué es un agente? Según Henry Lieberman es un programa que puede ser considerado por el usuario como un asistente o programa que le ayuda y no se le considera una herramienta desde el punto de vista de la interfaz de manipulación directa.

Tiene algunas de las características asociadas a la inteligencia humana como: Capacidad de aprender, inferencia, adaptabilidad, independencia, creatividad, etc [Lieberman, 97].

El usuario no ordena, delega tareas al agente [Maes, 94].

El agente es más discreto que el asistente:

- Trabaja en segundo plano y actúa por propia iniciativa cuando encuentra información que puede ser relevante para el usuario.
- Puede afectar a los objetos de la interfaz sin instrucciones explícitas del usuario.

Las características de todo agente son:

- autonomía: trabajan en segundo plano y si o se les pide explícitamente observan al usuario y a las fuentes de información accesibles.
- Inteligencia: actúan por su propia iniciativa y pueden trabajar entornos heterogéneos adaptándose a múltiples situaciones variando las estrategias a empelar.
- Uso personal: Se adaptan y aprenden del usuario y no insisten en una determinada solución el usuario decide otra. Los agentes pueden tomar decisiones en situaciones que no son cómodas para el usuario , pero nunca han de forzar a tener un cierto comportamiento.

Asistentes, Magos y Guías.

Son entidades computacionales que nos asisten en el uso de las aplicaciones existentes. Nos exponen de manera fácil lo que se ha de hacer y pueden entender palabras escritas o habladas o acciones gráficas e interpretarlas. Son muy flexibles en la forma en que reciben las instrucciones: el usuario tan sólo dice lo que quiere hacer. Pueden ser capaces de aprender del usuario. El asistente es activado por el usuario.

Paradigmas de interacción.

Quiere decir modelo y en este aspecto los paradigmas de interacción representan los ejemplos de los que se derivan todos los sistemas de interacción. Es una atracción de todos los posibles modelos de interacción organizados en grupos con características similares.

Los paradigmas interactivos actuales son:

- El ordenador de sobremesa.
- La realidad virtual.
- La computación ubicua.
- La realidad aumentada.

Entornos virtuales y realidad virtual.

Los términos entorno virtual y realidad virtual describen una amplia variedad de estilos de interacción que va desde interfaces en tres dimensiones con las que se puede interaccionar y actualizar en tiempo real hasta sistemas en que el nivel de autonomía, interacción y sensación de presencia es prácticamente igual al del mundo real.

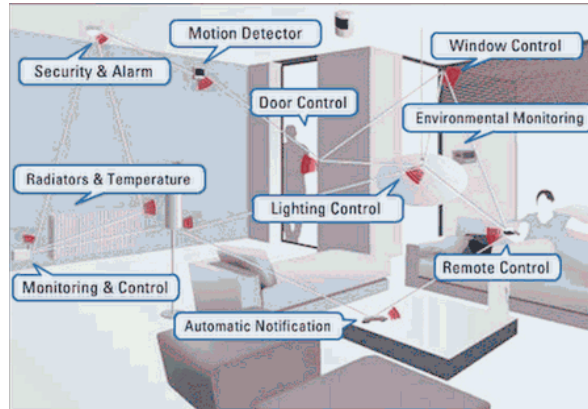
Las condiciones para hablar realmente de un sistema de realidad virtual son las siguientes:

- Sensación de presencia física directa. El usuario tiene una sensación de presencia física experiencia directa mediante indicaciones sensoriales creadas por la tecnología. Estas indicaciones normalmente visuales pueden ser también de audio o háptica o combinaciones de las tres.
- Indicaciones sensoriales en tres dimensiones. La información normalmente visual se presenta en tres dimensiones.
- Interacción natral. Normalmente los sistemas de realidad virtual permiten manipular los objetos virtuales utilizando los mismos gestos que se utilizan para manipular objetos reales: coger objetos, girar, tirar...

Computación ubicua.

Trata de extender la capacidad computacional al entorno del usuario, permitiendo que la capacidad e información este presente en todas partes en forma de pequeños dispositivos muy diversos que permiten interacciones de poca dificultad, conectados en red a servidores de información. EL diseño y localización de estos dispositivos deben ser ideados especialmente para al tarea objeto de interacción. La comunicación, por tanto, deja de estar localizada en un único punto para pasar a diluirse en el entorno.

El ordenador que relegado a un segundo plano, intentando que resulte lo más transparente posible al usuario. Esta idea suele referirse a la “omnipresencia” de la computación.



El paradigma de computación ubicua está inspirado en el acceso constante a la información y en las numerosas capacidades computacionales.

Dada la variedad de dispositivos existentes hoy en día -insignias activas, marcas, WAPs palmtops, tabletas, pizarras electrónicas -, podemos decir que la visión de Weiser ha pasado a ser una realidad tecnológica. Así, podemos hablar hoy en día de entornos en los que los usuarios no interactúan directamente con ordenadores, sino que opera en un entorno integrado coherente que incorpora ordenadores y dispositivos de interacción de todos los tamaños y tipos.

Avances recientes en comunicación sin hilos y ordenadores móviles podrán extender la computación ubicua a cualquier sitio, a cualquiera y en cualquier momento.

Necesidades para la computación ubicua: ordenadores baratos y de bajo consumo, programas de ejecución ubicua y una red que lo unifique todo.

Realidad aumentada.

La realidad aumentada es un paradigma de interacción que trata de reducir las interacciones con el ordenador utilizando la información del entorno como una entrada implícita. Con este paradigma el usuario será capaz de interactuar con el mundo real, el cual aparece aumentado por la información sintética del ordenador. Con ellos se consigue integrar dos mundos (el real y el computacional), obteniendo como resultado una disminución importante del coste interactivo. La situación del usuario será automáticamente reconocida utilizando un amplio conjunto de métodos de reconocimiento.



Con todo ellos podemos afirmar que con el paradigma de la realidad aumentada se consigue asistir y mejorar la interacción entre los humanos y el mundo real. Permite la integración del uso del ordenador en la mayoría de las actividades de la vida cotidiana, posibilitando el acceso a usuarios diversos y no especializados, dado que los objetos de la vida cotidiana se convierten en verdaderos objetos interactivos.

Permite al usuario permanecer en contacto con su entorno de trabajo de forma que su foco de atención no esté en el ordenador, sino en el mundo real, refiriéndose a éste como mundo real aumentado.

Método más común:

- Solapamiento entre la información digital y las imágenes del mundo real a través del uso de visualizadores en casco o proyecciones de vídeo
- La situación del usuario será automáticamente reconocida utilizando diversas técnicas de reconocimiento (tiempo, posición, objetos, códigos de barra...)

Corrientes existentes.

Existen dos corrientes importantes en este nuevo paradigma.

Derivado de aplicar la realidad virtual en el mundo real, se trata de una tecnología que aumenta o mejora la visión que el usuario tiene del mundo real con información adicional sintetizada mediante un modelo computerizado, las cuales se superponen mediante el uso, generalmente de unas gafas especializadas. Los usuarios pueden trabajar y examinar objetos 3D mientras reciben información adicional sobre estos objetos o sobre la tarea que se está realizando.

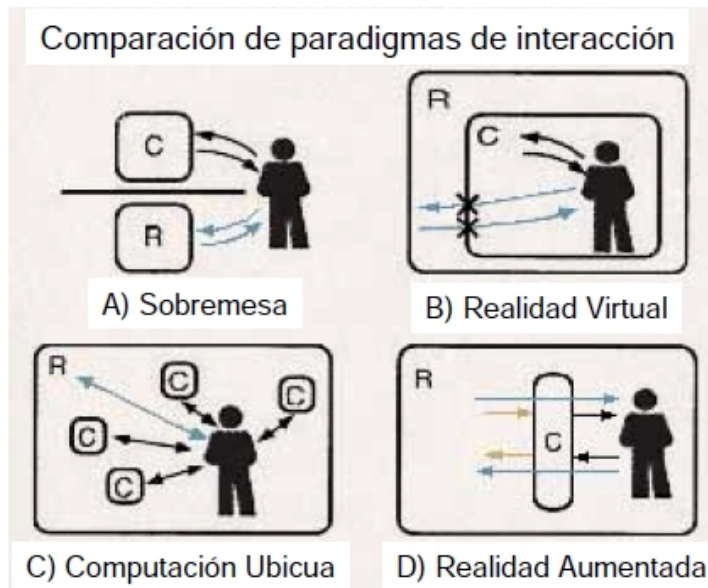
Uso de dispositivos que aumentan la realidad y interaccionan directamente con ella. En este caso el usuario será capaz de interactuar con el mundo real, el cual estará aumentado por la información sintetizada por el ordenador. No se trata de superponer la información real con la virtual, como en el caso anterior sino de hacer participar diversos objetos de la vida cotidiana – ya sea un bolígrafo o un bloc de notas – que automáticamente interaccionan con el sistema sin que para ello sea necesario realizar ninguna acción específica. Esto es importante puesto que evitamos que el usuario tenga que familiarizarse con un nuevo entorno de trabajo.

Ordenadores corporales.

El ordenador debe poder llevarse encima, tal y como se llevan unas gafas o un vestido, y debe interactuar con el usuario según el contexto en el que se encuentre. El objetivo del ordenador corporal debe ser el conseguir enlazar la información del espacio personal del usuarios, con la propia información de un sistema informático. Debe ofrecer toda su funcionalidad de una manera natural y sin obstáculos, permitiendo al usuario concentrar toda su atención en al tarea que está realizando sin que sufra distracciones por la utilización del propio sistema.

Características: comodidad, naturalidad, integración con la vestimenta.

Comparación entre paradigmas.



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

C Computador
R Mundo Real

[Rekimoto, 1995]

1. En un ordenador de sobremesa la interacción entre el usuario y el ordenador está aislada de la interacción entre el usuario y el mundo real.
2. En la realidad virtual el ordenador cubre totalmente el usuario y la interacción entre el usuario y el mundo real desaparece.
3. En la computación ubicua el usuario interactúa con el mundo real pero también puede interactuar con los ordenadores de los que dispone en el mundo real.
4. La realidad aumentada soporta la interacción entre el usuario y el mundo real utilizando la información aumentada del ordenador.

Anexo I

PREGUNTAS HABITUAIS

1. ¿Que é a IPO?

A IPO é a disciplina que estuda o deseño, avaliación e implementación de sistemas informáticos interactivos.

Axuda a desenvolver ou mellora-la seguridade, utilidade, efectividade, eficiencia e usabilidade de sistemas que inclúan ordenadores.

2. Principios heurísticos de Nielsen

1. O estado do sistema debe ser sempre visible
2. Utilizar a linguaxe dos usuarios
3. Control e liberdade para o usuario
4. Consistencia e estándares
5. Prevención de erros
6. Minimiza-la carga de memoria do usuario
7. Flexibilidade e eficiencia de uso
8. Diálogos estéticos e deseño minimalista
9. Axudar ós usuarios a recoñecer, diagnosticar e recuperarse dos erros
10. Axuda e documentación

3. ¿Que é a realidade aumentada?

A realidade aumentada (RA) trata de reducir as interaccións co ordenador utilizando a información do entorno coma unha entrada implícita.

A RA integra o mundo real e o mundo computacional.

4. ¿Que é a computación ubicua?

A computación ubicua trata de estende-la capacidade computacional ó entorno do usuario.

Usa pequenos dispositivos moi diversos e interaccións de pouca dificultade. A capacidade de información está presente en todas partes.

5. ¿Por que é necesaria a accesibilidade nas nosas aplicacións?

Porque a idade media da poboación aumenta (existe unha relación entre idade e limitacións funcionais), e hai un continuo aumento de acceso da maior parte da poboación a sistemas interactivos, incluídas as persoas maiores.

DEFINICIONES BÁSICAS

Interfaz: superficie de contacto entre dos entidades; en IPO las entidades son a persona y el ordenador. Son los aspectos do sistema con los que entra en contacto el usuario.

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

Psicología cognitiva: disciplina científica que se encarga do estudio do sistema de procesamiento de información humano.

Sensación: es la captación del estímulo físico y su transformación en impulso nervioso.

Percepción: asignación de significado al estímulo que entró en nuestro sistema cognitivo.

Luminosidad: es nuestra percepción de las características acromáticas de las superficies.

Sentido cenestésico: es un sentido somático; proporciona información acerca de lo que ocurre en la superficie y en el interior del cuerpo.

Sentido vestibular: proporciona información acerca de la orientación, o movimiento y la aceleración.

Modelo mental: es el modelo que las personas tienen de ellas mismas, de los otros, del entorno e de las cosas con las que interaccionan. Modelo conceptual del sistema que tienen el usuario y que incluye la representación de la estructura y del funcionamiento.

Prototipo: representación limitada de un diseño que permite a los usuarios interaccionar con el y explorar sus posibilidades.

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

Estándar: es un requisito, regla o recomendación, basada en principios probados o en la práctica. Representa un acuerdo de un grupo de profesionales oficialmente autorizados.

Modelo conceptual: abstracción externa que describe el conocimiento que debe poseer un usuario acerca de un sistema mediante diagramas y descripciones.

Análisis de tareas: es el proceso de analizar la manera en que las personas realizan sus trabajos: lo que hacen, sobre que cosas actúan, lo que necesitan saber...

Discapacidad: diferencia individual que supera un límite más o menos arbitrario.

Diseño universal: proceso de diseñar productos que sean usables por el rango más amplio de personas, funcionando en un rango más amplio de situaciones, y que sean comercialmente

practicables.

Interacción: intercambio que sucede entre la persona y el ordenador.

Estilo de interacción: termino genérico que agrupa las diferentes maneras en que los usuarios se comunican o interaccionan con el ordenador.

Menú: conjunto de opciones visualizadas por pantalla que se pueden seleccionar, y llevan a la ejecución de una acción asociada y ,no siempre, un cambio no estado da interfaz.

Anexo II

RESUMO XERAL (Sen definicións)

As interfaces deben posuír visibilidade (para o usuario) e comprensión intuitiva (affordance, onde debemos realizar a acción e como).

As interfaces de usuario son as partes do sistema cas que o usuario entra en contacto física e cognitivamente.

Para que un sistema interactivo cumpra os seus obxectivos ten que ser usable e accesible á maior parte da poboación humana.

O software usable é aquel fácil de aprender e de empregar. Unha aplicación usable é a que permite ó usuario centrarse na súa tarefa, non na aplicación.

O deseño de sistemas interactivos implica realizar un deseño pensando no usuario. Implícase ó usuario tanto como sexa posible, incluso incluíndoo no equipo de deseño.

Para estudar o papel do ser humano no deseño de sistemas interactivos recórrase á psicoloxía cognitiva.

Canles de entrada - saída: percepción a través dos sentidos, e accións a través dos actuadores (efectores).

No nivel sensorio motor cabe falar de cor e iluminación.

A teoría de compoñentes tricromática dá conta de como conseguir cores por mestura.

A teoría de procesos opoñentes explica os postefectos da cor nas imaxes retinianas (vermello-verde, amarelo-azul...). Debe evitarse a combinación de cores opoñentes nunha pantalla.

Non se debe abusar da cor como medio de codificación porque os problemas de visión da cor son moi comúns.

O usuario traballa nun ambiente luminoso que inflúe en como se ve a información presentada na interfaz.

O tacto resulta moi útil para persoas con discapacidades visuais ou auditivas.

O cerebro humano procesa en paralelo toda a información sensorial recibida e percibe unha situación que tamén analiza dacordo a experiencia anteriores (memoria).

Lei figura - fondo: percibimos dúas compoñentes, unha figura principal e o fondo. Avaliamos e resaltamos figura e fondo dunha maneira psicolóxicamente diferente, de maneira que o mesmo obxecto pode ser figura ou fondo dependendo da actividade mental.

Ó traballar sobre unha interfaz, o usuario recibe con frecuencia máis información da que pode

procesar ó mesmo tempo. A atención funciona coma un filtro que permite restrinxir a información que vai a ser analizada en cada momento.

As iconas permiten un acceso directo e máis rápido que a palabra á información semántica do obxecto representado.

As affordances son funcións dun obxecto que se perciben directamente a partir da súa imaxe (comprensión intuitiva).

A memoria sensorial actúa coma buffer dos estímulos recibidos a través dos sentidos. Existen tantas memorias sensoriais coma sentidos temos, e actualízanse constantemente.

A memoria operativa é o conxunto de símbolos activos nun momento determinado ós que estamos a prestar atención, e que por tanto podemos manipular mediante control voluntario. Os símbolos cos que se está a traballar mantéñense nela mentres que os esteamos usando e prestando atención.

A memoria procedimental contén regras de actuación e estratexias para realizar tarefas concretas.

A memoria episódica representa a nosa memoria de eventos e experiencias de forma seriada que teñen lugar na nosa vida.

A memoria semántica rexistra estruturas de feitos, conceptos e habilidades que obtemos das nosas experiencias.

A representación no modelo mental é incompleta, executable mentalmente, inestable, non ten límites claros, acientífica e parsimoniosa (de complexidade reducida).

Dado un modelo mental dun sistema os erros prodúcense cando a operación do sistema difire do modelo mental. É moi importante dispoñer dun modelo mental correcto.

É mellor posuír unha representación máis dinámica que sexa capaz de adaptar a información almacenada na memoria a longo prazo ás características específicas da tarefa que estea realizando a persoa.

Os prototipos facilitan a realización de avaliacións da usabilidade nas etapas iniciais do deseño centrado no usuario.

Prototipado; dous tipos:

Vertical: sistema con poucas características pero totalmente funcionais.

Horizontal: toda a interfaz, pero sen funcionalidade subxacente.

Tipos de prototipos: maquetas, prototipos de papel, storyboard, escenario, vídeo e prototipo software.

A avaliación permite crear mellores produtos e axudar ós usuarios a realizar as súas tarefas dun modo máis productivo.

Tipos de avaliación:

Inspección: un conxunto reducido de avaliadores examinan aspectos relacionados ca usabilidade da interfaz; non se basea en usuarios.

Avaliación heurística: analiza a conformidade da interfaz cuns principios recoñecidos de usabilidade.

Percorrido cognitivo: avalíase a facilidade de aprendizaxe e a comprensión, por exploración.

Indagación: obtención da información acerca dos gustos e necesidades do usuario e identificación de requisitos (etapa temperá do desenvolvemento).

Gravación do uso

Observación de campo: obsérvase ós usuarios representativos no día a día para entender como están a utilizar o sistema para lograr as súas tarefas e que modelo mental teñen.

Grupo de discusión dirixido

Técnicas de interrogación

Entrevistas: maneira directa e estruturada de recoller información; as cuestións pódense variar para ser adaptadas ó contexto.

Cuestionario: é menos flexible que a entrevista, pero pode chegar a un grupo máis numeroso, e pódese analizar con máis rigor

Test de prestacións

Thinking aloud: pídesse ós usuarios que expresen en voz alta os seus pensamentos, sentimentos e opinións mentres interaccionan co sistema; axuda a descubrir se un elemento do deseño é bo ou malo.

Test retrospectivo

Método do condutor: o avaliador conduce ó usuario na dirección correcta mentres este usa o sistema.

Un test de prestacións xera unha cantidade importante de datos. O obxectivo é atopar problemas reais no produto e no proceso de desenvolvemento do mesmo.

Débese empezar cunha idea clara de como se desexa a interfaz, e como serán as interaccións co usuario para despois desenvolver as especificacións funcionais que sirvan de guía ó deseño posterior.

O modelo conceptual informa ó usuario de que fai o sistema e os mecanismos para levalo a cabo. Debe favorecer o aprendizaxe do sistema e o establecemento de estratexias para resolver problemas por parte do usuario.

Modelos de descrición conceptual: caixa negra, funcional xerárquico, baseado en estados e baseado en obxectos e accións.

A información recóllese na fase de análise das tarefas cunha notación que permita a súa formalización.

Unha tarefa é unha unidade significativa de traballo na actividade dunha persoa (sobre unha aplicación) para conseguir un obxectivo.

Unha acción é cada un dos pasos para realizar unha tarefa, o obxectivo é o estado que o usuario quere alcanzar.

A análise xerárquica de tarefas (HTA) describe as tarefas en termos de operacións (actividades a realizar para acadar un obxectivo) e plans (conxunto de condicións que se teñen que dar cando se realiza unha operación).

Hai catro tipos de ramificacións no HTA: secuencia, selección, iteración e tarefa unitaria.

Un modo é un estado ou conxunto de estados no que se pode realizar un conxunto de posibles tarefas.

É unha boa práctica vincular significados prácticos e intuitivos ás cores primarias, que son fáciles de aprender e recordar.

Non se debe sobrecargar o significado da cor vinculando máis dun concepto á mesma cor.

O tempo de busca para atopar unha información diminúe se a súa cor é coñecida de antemán.

Combinar cores para producir efectos positivos require do coñecemento de certas técnicas:

- Usar unha combinación equivocada para fondo e fronte pode crear ilusións que forzarán a vista.
- Usar múltiples cores puras ou cores moi saturadas obriga ó ollo a reenfocar constantemente e causa fatiga.
- Usar cores difíciles de enfocar para texto ou liñas delgadas causa fatiga e estrés.

As iconas utilízanse desde a primeira interfaz gráfica e son útiles por dous motivos:

- 1) As persoas reaccionan instintivamente ás imaxes.
- 2) Son pequenos, importante para o espacio limitado da pantalla de ordenador.

As iconas representan obxectos e tamén funcións.

Os factores que determinan o significado dunha icona son contexto, función e forma representativa.

Un principio é unha sentencia, nun sentido moi amplo, que normalmente está baseada na investigación feita de como as persoas aprenden e traballan.

As directrices recomendan accións baseándose nun conxunto de principios de deseño, son máis específicas e requiren menos experiencia para entendelas e interpretalas que os principios.

As guías de estilo aseguran unha mellor usabilidade mediante a consistencia que impoñen.

Os estándares e guías proporcionan unha base sobre a cal realizar o deseño e desenvolvemento. Sen embargo, o uso de guías non garante que a interfaz sexa usable.

O obxectivo a lograr é a usabilidade universal, é dicir, ninguén debe verse limitado no uso de algo por causa das diferencias.

Principios do deseño universal: uso equitativo, uso flexible, uso simple e intuitivo, información perceptible, tolerancia para o erro, esforzo físico mínimo, e tamaño e espacio para poder aproximarse e usar o deseño.

A interfaz por liña de ordes foi o primeiro estilo de interacción de uso xeneralizado, consiste en dar instrucións directamente ó ordenador. Outro estilo son os menús e navegación, a linguaxe natural, a manipulación directa e a interacción asistida.

Un axente é un programa que o usuario ve coma un asistente ou programa que o axuda, e non coma unha ferramenta. Ten algunhas das características asociadas á intelixencia humana.

Os asistentes, magos ou guías son entidades computacionais que nos asisten no uso das aplicacións existentes. Son moi flexibles na forma en que reciben as instrucións: o usuario tan só di o que quere facer.

Os paradigmas de interacción son os modelos dos que se derivan todos os sistemas de interacción.

A realidade aumentada busca aplica-la realidade virtual ó mundo real. Usa dispositivos que aumentan a realidade e interaccionan directamente con ela.