

# **L**a interacción persona-ordenador

Editor:

**Jesús Lorés**

Autores:

Julio Abascal

Ignacio Aedo

José Cañas

Miguel Gea

Ana Belén Gil

Jesús Lorés

Ana Belén Martínez

Manuel Ortega

Pedro Valero

Manuel Vélez







# La interacción persona-ordenador



# La interacción persona-ordenador

*Editor:*

*Jesús Lorés*

*Autores:*

*Julio Abascal*

*Ignacio Aedo*

*José J. Cañas*

*Miguel Gea*

*Ana Belén Gil*

*Jesús Lorés*

*Ana Belén Martínez*

*Manuel Ortega*

*Pedro Valero*

*Manuel Vélez*

© 2001 Jesús Lorés, Editor

C/ Jaume II, 69. 25001 Lleida

Primera edición: diciembre 2001

ISBN: 84-607-2255-4

Depósito Legal: L-537-2001

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por la ley, que establece penas de prisión y/o multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeren, plagiaren, distribuyeren o comunicasen públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la preceptiva autorización.

Todos los nombres propios de programas, sistemas operativos, equipos hardware, etc., que aparecen en este libro son marcas registradas de sus respectivas compañías u organizaciones.



AIPO, Asociación Interacción Persona Ordenador  
<http://aipo.griho.net>

Diseño y producción: GRIHO, <http://www.griho.net>

Esta obra está parcialmente subvencionada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través de la acción especial TIC2000-2877-E

## Prólogo

La Interacción Persona-Ordenador, IPO, es un área de desarrollo reciente, como tantas otras ligadas al campo de los ordenadores, con un carácter marcadamente interdisciplinario y que en los últimos años está viviendo un auge espectacular en sus diversas vertientes. Este auge se produce gracias a la capacidad cada vez mayor de los equipos informáticos y a la existencia de herramientas y aplicaciones cada vez más sofisticadas. Así, hoy día no nos asombra tener al alcance de nuestro cursor la última información procedente de cualquier lugar y referente a cualquier tema, participar en una conversación en la que los interlocutores estén separados por océanos sabiendo que la presencia de nuestros contertulios no se limita a la voz e incluso, aunque sea entre sueños, conseguir que nuestro ordenador nos de consejos acerca de la mejor forma de escribir un documento de trabajo, sea éste un anuncio, un examen o el prólogo de un libro.

En el ámbito académico esta tendencia se plasma especialmente en propuestas relativas a la estructura de los planes de estudios de Informática como las de las principales sociedades estadounidenses relacionadas con la computación, la ACM y la IEEE. También es de destacar la proliferación de universidades en todo el mundo que ofrecen cursos relacionados con esta materia.

El libro electrónico al que sirve de presentación este prólogo está escrito por un grupo de profesores de orígenes muy diversos que, coincidiendo con la puesta en marcha de la Asociación para la Interacción Persona-Ordenador, AIPO, se han propuesto el loable objetivo de englobar en una única publicación la información fundamental que puede interesar a alguien que busque una introducción a la IPO,

abarcando los aspectos más importantes directamente relacionados con la misma. El resultado es un libro que asombra por la diversidad de perspectivas desde las que se acerca a la problemática de la interacción entre las personas y los ordenadores, que se extienden desde el estudio de la gran variedad de dispositivos que hacen posible esta interacción hasta aspectos psicológicos, culturales y tecnológicos de la IPO.

La diversidad antes mencionada de las procedencias de los autores hace que leyendo el libro se perciba una proximidad y vivencia del material que se expone que no es fácil de conseguir en una publicación tan polifacética. Y, sin lugar a dudas, esta sensación es mayor por el entusiasmo que Jesús Lorés, alma mater de AIPO, ha contagiado al resto de los autores como ha hecho con la organización de la propia Asociación. En resumen, hay que felicitar indudablemente al propio Jesús Lorés y al resto de los profesores y expertos que se han lanzado a esta aventura y debemos felicitarnos por poder tener en las pantallas de nuestros ordenadores este tratado sobre la IPO que nos permitirá plantearnos con mayor profundidad la enseñanza y el aprendizaje de esta importante materia.

*Roberto Moriyón*  
*Universidad Autónoma de Madrid*  
*Mayo de 2001*

# Contenidos

*Prólogo*

*Contenidos*

## **0 Presentación**

*Introducción*

*1 Una justificación de la docencia en Interacción Persona-Ordenador*

La interacción Persona-Ordenador

*2 Contenidos*

Capítulo 1: Introducción a la interacción persona-ordenador

Capítulo 2: El factor humano

Capítulo 3: Metáforas, estilos y paradigmas

Capítulo 4: Evaluación

Capítulo 5: El diseño

Capítulo 6: Dispositivos

Capítulo 7: Accesibilidad

Capítulo 8: Internacionalización

Capítulo 9: Estándares y guías

- Capítulo 10: Hipermedia y web
- Capítulo 11: El diseño gráfico
- Capítulo 12: Herramientas
- Capítulo 13: Trabajo cooperativo con ordenador
- Capítulo 14: Ayuda y documentación

*Referencias*

## **1 Introducción a la Interacción Persona–Ordenador**

*Objetivos*

*Introducción*

*1 La disciplina*

Definición

*2 Historia de la IPO*

Preliminares

Los orígenes de la IPO

Manipulación Directa de Objetos Gráficos

El ratón

Las ventanas

Programas de dibujo y pintura

Edición y procesamiento de textos

Hoja de cálculo

Hipertexto

*3 Objetivos de la IPO*

*4 La interfaz de usuario*

*5 La interdisciplinariedad de la IPO*

Psicología

Diseño

Etnografía - Sociología

Ergonomía o factores humanos

Programación

Inteligencia artificial

Ingeniería del software

*6 Usabilidad*

¿Por qué es importante la usabilidad?

Comentarios habituales que se hacen respecto de la no necesidad de la usabilidad

Principios generales de la usabilidad

*7 El diseño centrado en el usuario*

MODELO de PROCESO de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad.

Introducción

MODELO de PROCESO de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad. Vista preliminar.

Análisis de requisitos

Actividades del análisis de requisitos

Diseño

Actividades del Análisis de Requisitos

Prototipado

Actividades del Análisis de Requisitos

Implementación

Lanzamiento

*Referencias*

*Bibliografía*

*Publicaciones*

*Enlaces interesantes*

## **2 El factor humano**

*Objetivos*

*Introducción*

*1 Niveles de explicación de la conducta interactiva*

*2 Cognición individual y distribuida*

Cognición Individual

Cognición Distribuida

*3 Arquitecturas cognitivas generales*

Arquitecturas Cognitivas relevantes

SOAR

Relación de SOAR con GOMS

*4 Sensación: los canales de entrada*

Sistema visual

¿Cuales son los aspectos del sistema visual que nos interesan desde el punto de vista de la IPO?

El color

Iluminación

Sistema auditivo

Oído externo

Oído medio

Oído interno

La altura tonal y fenómenos relacionados

Volumen

Localización auditiva

Sonidos simultáneos

El tacto

Dolor

Temperatura

Sistema cenestésico y vestibular

Sentido cenestésico

Sentido vestibular

Sistema olfativo

*5 Percepción*

Organización perceptual de objetos y escenas

Organización perceptual y la tarea del usuario

Percepción de la Profundidad

Percepción y reconocimiento de Objetos

Percepción y Atención

Percepción y acceso al conocimiento

Conocimiento a través de las imágenes: el uso de iconos

Conocimiento de la función de los objetos: las Affordances

*6 Memoria*

Memoria sensorial

Memoria Operativa

- Memoria a Largo Plazo
  - Memoria Procedimental
  - Memoria declarativa

#### 7 *Representación del conocimiento*

- Modelos mentales
- Redes semánticas
- Procesos de recuperación

Tipos de Conocimiento relevantes para IPO y la forma como son adquiridos y están representados en MLP

- Conocimiento sobre la estructura y el funcionamiento del ordenador: los Modelos Mentales

  - El lugar del Modelo Mental en el Sistema Cognitivo Humano

  - Evaluación del Modelo Mental que un usuario tiene y sus aplicaciones

  - Obtención de datos de proximidad conceptual

  - Análisis de los datos de proximidad conceptual

  - Pathfinder

  - Escalamiento multidimensional

- Conocimiento sobre la tarea que el usuario quiere realizar

- Conocimiento adquirido durante la navegación

- Extracción de conocimiento (data visualization)

*Referencias*

*Bibliografía*

### 3 **Metáforas, estilos y paradigmas**

*Objetivos*

*Introducción*

#### 1 *Metáforas*

#### 2 *Metáforas verbales*

#### 3 *Metáforas visuales*

- Metáfora del mundo real

- Metáfora global

#### 4 *Metáfora del escritorio*

- La historia

- Opiniones críticas

- Metáforas compuestas

#### 5 *Metodología de creación de metáforas*

- Definición funcional

- Identificación de los problemas del usuario

- Generación de la metáfora

- Evaluación de las metáforas

  - Volumen de la estructura

  - Aplicabilidad de la estructura

  - Representatividad

  - Adaptabilidad a la audiencia

  - Extensibilidad

- Otra versión

#### 6 *Lenguaje visual para el diseño de metáforas*

- Objetos familiares

- Verbos

Ejemplo de construcción de una metáfora

### 7 *Ejemplos de metáforas*

### 8 *¿Qué es la interacción?*

Interacciones

Interacción multimodal

### 9 *Estilos de Interacción*

¿Qué es un estilo de interacción?

Interfaz por línea de órdenes

Ventajas y desventajas

Ventajas

Desventajas

Menús y navegación

Manipulación directa

La interfaz WIMP

Interacción asistida

Agentes de la interfaz

Integración de agentes con otras aplicaciones

Aspectos a considerar en la integración agente–aplicación

Ejemplo: El agente de Microsoft

Asistentes

Ejemplo de asistente

Ordenadores emocionales

### 10 *Paradigmas*

¿Qué es un paradigma?

Ordenador de sobremesa

Entornos virtuales y realidad virtual

La cueva (CAVE)

Beneficios y problemas

Ejemplos de uso de la realidad virtual:

Computación ubicua

Realidad aumentada

Introducción

Corrientes existentes

Líneas de trabajo

Diferencias entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual

Ordenadores corporales

Dispositivos utilizados en RA

Gafas montado en casco (see-through head-mounted display)

Aplicaciones: Algunos escenarios de RA

El fontanero del futuro

Mantenimiento mecánico y reparación

Diseño interior

Construcción exterior

### 11 *Comparación de los paradigmas de interacción*

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

*Enlaces interesantes*

## 4 Evaluación

## Objetivos

### Introducción

#### 1 El diseño centrado en el usuario

#### 2 La usabilidad

¿Por qué es importante la usabilidad?

¿En qué momento se ha de considerar la usabilidad?

#### 3 Prototipado

Dimensiones del prototipado

Tipos de prototipos:

Prototipo de papel

Storyboard

Escenario

Herramientas de diagramación

Vídeo

Simulaciones

Prototipo de software

Problemas potenciales

#### 4 ¿Que es la evaluación?

#### 5 Métodos de evaluación

Inspección

Evaluación heurística

10 reglas heurísticas de usabilidad

Recorrido de la usabilidad plural

Recorrido cognitivo

Ambito y limitaciones del método

Definición de la entrada del recorrido

Recorriendo las acciones

Las características comunes de éxito

Inspección de estándares

Indagación

Observación de campo/ Análisis etnográfico

Procedimiento

Cómo identificar artefactos y datos de afloramientos

Representando los datos

Cuándo podemos usar esta técnica

Estudio de campo pro-activo

Procedimiento

Grupo de discusión dirigido (*focus group*)

Procedimiento

Entrevistas

Cuestionario

Ejemplos de cuestionarios

Grabación del uso (*logging*)

Procedimiento:

Test

Tipos de métodos:

Medida de prestaciones

Selección de tareas

¿Cómo medir la usabilidad?

Pensando en voz alta (*thinking aloud*)

Descripción

Procedimiento

Interacción constructiva

Test retrospectivo

Método del conductor (coaching method)

6 *Métodos de evaluación en el ciclo de vida*

7 *Coste de la usabilidad*

8 *Laboratorio de usabilidad*

Laboratorio de usabilidad móvil

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

## 5 El diseño

*Objetivos*

*Introducción*

1 *Análisis centrado en el usuario*

Los usuarios

Las tareas

El escenario

2 *Ciclo de vida de la interfaz de usuario*

3 *Aproximaciones al diseño*

Modelo mental y modelo conceptual

Modelo de procesador humano

Modelo de desarrollo de tareas

Modelo objeto–acción sintáctico–semántico (SSOA)

Estructura del modelo conceptual

4 *Análisis de tareas*

Introducción

Proceso de obtención y análisis

Métodos de análisis de tareas

Análisis jerárquico de tareas (HTA)

GOMS

KLM

TAG

UAN

ConcurTaskTrees (CTT)

5 *Modelos arquitectónicos*

Modelos de componentes interactivos

Modelos del diálogo

Gramáticas

Diagramas de transición de estados (STN)

Redes de Petri

Diseño orientado a objetos

Lenguaje de órdenes

Lenguaje modal

6 *Modelos abstractos*

El Modelo PIE

7 *Estrategia de diseño*

Tareas de interacción

Tarea de posicionamiento

Tarea de selección

- Tarea de introducción de texto
- Tarea de introducción de valor
- Tarea de arrastre
- Gestión de entradas del usuario
- Comunicación entre objetos
- Diseño de la presentación
- Realimentación
- Gestión de errores

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

*Enlaces interesantes*

## **6 Dispositivos**

*Objetivos*

*Introducción*

*1 Gestión de los periféricos*

*2 Teclado*

Tipos de teclas

Teclas mecánicas:

Teclas de membrana:

Teclas capacitivas:

Teclas de efecto Hall:

Teclas inductivas:

Cómo funcionan

El teclado QWERTY

Composición del teclado

*3 Pantalla*

Monitores de vídeo

Fundamento físico del tubo de rayos catódicos.

Tarjetas controladoras de vídeo

Funcionamiento en modo texto:

Funcionamiento en modo gráfico

Pantallas de cristal líquido

Tamaño

Reducción de potencia

Imágenes mejores

Problemas de salud con las pantallas TRC

*4 Ratón*

*5 Trackball*

*6 Joystick*

*7 Micrófono*

*8 Altavoces*

Salida de sonido

Tipos

Sonido musical

Sonido natural

*9 Interacción usando el lenguaje*

Reconocimiento del habla

Métodos

Sistemas de reconocimiento de palabras aisladas

Sistemas de reconocimiento de voz continua

Sistemas dependientes del que habla

Sistemas independientes del que habla

Síntesis de voz

La identificación y verificación de la persona por el habla

Comprensión del lenguaje natural

Usos

Ordenes habladas

Dictado por la voz

Síntesis de la voz

Identificación y verificación de la persona por la voz

Comprensión del lenguaje natural

Ejemplos

Dragon Naturally Speaking

*In Cube*

*10 Realidad virtual*

Seis grados de libertad

Audio 3-D

El Sonido Realista

Navegación

Dispositivos de Posicionamiento

Posicionadores Mecánicos

Posicionadores Electromagnéticos

Posicionadores Ultrasónicos

Posicionadores Infrarrojos

Posicionadores Inerciales

Elementos a tener en cuenta en un sistema de realidad virtual

Ordenador

Software

Dispositivos de Interacción

Guantes

Ratones 3D

Palancas de Mando

Dispositivos de visualización

Lentes *LCD* Resplandecientes

Cascos

Dispositivo HMD con LCD

HMD Proyectoado

El HMD con TRC Pequeño

El HMD con LED de Columna Única

Monitor Omni-direccional Binocular (Binocular Omni-Orientation Monitor- BOOM)

La Cueva (the cave)

Tecnología involucrada

Aplicaciones

*11 Interfaces hápticas*

Anatomía y Fisiología

Dispositivos

CyberTouch

CyberGrasp

Aplicaciones

Especificaciones técnicas

## Requisitos

### *12 Realidad aumentada*

### *13 Pantallas táctiles*

### *14 El lápiz*

El hardware lo permite

Tinta digital, gestos y Jot

Jot

Tecnología de reconocimiento de escritura manual

### *15 Webcam*

Partes Básicas

Conexiones y formatos

Recomendaciones para distintos usos

Cámaras *Plug & Play*

Captura y edición de vídeo profesional

Cámaras especiales *NetWork*

### *16 Rastreo ocular*

Introducción

Funcionamiento

Problemas y limitaciones

Futuras investigaciones

### *17 Escáner*

Funcionamiento

Parámetros de un digitalizador

### *18 Ordenadores corporales*

## *Conclusiones*

## *Bibliografía*

## *Enlaces interesantes*

## **7 Accesibilidad**

### *Objetivos*

### *Introducción*

#### *1 La importancia del diseño universal*

#### *2 ¿Que es el diseño universal?*

#### *3 Tipos de discapacidades y soluciones*

Deficiencias Visuales

Color

Visión reducida

Ceguera

Auditivas

Movimiento

Cognoscitivas

La accesibilidad, una necesidad general

#### *4 Accesibilidad en la web*

#### *5 Comprobación de la accesibilidad*

### *Conclusiones*

### *Actividades de recapitulación*

*Referencias*

*Bibliografía*

## **8 Internacionalización**

*Objetivos*

*Introducción*

### *1 Internacionalización y localización*

#### *2 Elementos de la interfaz*

Iconos y gráficos

Colores

Calendarios, formatos y separadores de fecha y hora

Números y monedas con sus formatos

Ordenaciones

Unidades de medida

#### *3 Lenguajes*

Sistemas de escritura occidentales

Escritura latina

Escritura griega

La escritura cirílica

Escrituras del extremo oriente

#### *4 Zonas de internacionalización*

#### *5 Metodología de trabajo*

Composición del equipo de trabajo

Organización del código

Evaluación de la internacionalización

*Conclusiones*

*Actividades de recapitulación*

*Referencias*

*Bibliografía*

*Enlaces interesantes*

## **9 Estándares y guías**

*Objetivos*

*Introducción*

### *1 Principios y directrices*

Principios

SIMPSON [SIM85]

PREECE [PRE94]

MANDEL [MAN97]

DIX [DIX98]

SCHNEIDERMAN [SCH98]

IBM [IBM01]

Directrices

### *2 Estándares*

Estándar de iure

Estándar de facto

3 *Estándares de iure en IPO*

ISO/IEC 9126  
ISO 9241  
ISO/IEC 10741  
ISO/IEC 11581  
ISO 11064  
ISO 13406  
ISO/IEC 14754  
ISO/IEC 15910  
ISO 13407  
ISO/IEC 14598  
ISO TR 18529  
ISO 10075

4 *Guías de estilo*

Guías de estilo comerciales

Apple  
CUA

Microsoft

Common Desktop Environment (CDE)

Motif

Open Look

Java Look and Feel

Guías de estilo para la Web

Apple

IBM

Sun

W3C

Yale Center for Advanced Instructional Media

National Cancer Institute (NIC)

5 *Guías de estilo corporativas*

6 *Consideraciones sobre los estándares y las guías de estilo*

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

General

Guías de estilo y estándares

*Enlaces interesantes*

Generales

Estándares

Guías de estilo

Guías de estilo Web

## 11 El diseño gráfico

*Objetivos*

*Introducción*

1 *La comunicación y los nuevos “media”*

El papel del ser humano en los sistemas de comunicación

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

- El conocimiento sensible
- La psico–percepción
- El entendimiento humano
- La semiótica y ergonomía del entorno

### 3 *El sistema gráfico: la imagen*

- Imagen y sentido
- La lectura de la imagen
- Signo, símbolo e icono
- Elementos morfológicos de la imagen
  - El punto
  - La línea
  - La forma
  - La luz
  - El color
  - La dimensión temporal de la imagen
  - El encuadre de la imagen
  - El tamaño
  - El formato
  - La composición
- La imagen informática

### 4 *El presente del diseño aplicado a nuevos entornos*

- El diseño ergonómico del puesto de trabajo con ordenador
- El diseño ergonómico de la interfaz
- Aplicación de la ergonomía a la interfaz gráfica
- Diseño ergonómico de los elementos estructurales de la interfaz gráfica
  - Diseñar la información
  - Diseñar la Navegación / Interacción
  - Recursos gráficos estructurales en el diseño de la interfaz
    - El uso de la imagen en el diseño de interfaz
    - La elección del color en la interfaz
    - Recomendaciones de uso del color
    - La elección y estructuración del texto
- Recomendaciones
- La evaluación de la interfaz

*Conclusiones*

*Actividades de recapitulación*

*Referencias*

*Bibliografía*

## **12 Herramientas**

*Objetivos*

*Introducción*

1 *Sistemas basados en manipulación directa*

2 *Técnicas de diseño*

- Modelo Seeheim
- Model–View–Controller (MVC)
- Arquitectura multi–agente (PAC)

3 *Arquitecturas*

- Sistemas basados en ventanas y gestores de ventanas

- MS Windows
- X–Windows
- Sistemas de ventanas de software libre
- Juegos de herramientas o Toolkit
- 4 *Herramientas de diseño y construcción de IU*
  - Herramientas de programación
  - Herramientas basadas en componentes
  - Herramientas de autor
  - Entornos virtuales
  - Lenguajes de marcado
  - SGML
- 5 *Ejemplos de lenguajes de marcado en la red*
- Conclusiones*
- Referencias*
- Bibliografía*

## **13 Trabajo cooperativo con ordenador**

- Objetivos*
- Introducción*
- 1 *Definición*
- 2 *Taxonomía de las aplicaciones groupware*
- 3 *Tipos de aplicaciones groupware*
- 4 *Interacción cara a cara: mismo lugar - mismo tiempo*
- 5 *Interacción asincrónica: mismo lugar - diferente tiempo*
- 6 *Interacción sincrónica distribuida: diferente lugar - mismo tiempo*
  - Editores sincrónicos distribuidos
  - Entornos de trabajo
  - Chat
  - Videoconferencia
- 7 *Interacción asincrónica distribuida: diferente lugar - diferente tiempo*
  - El correo electrónico
  - NewsGroups y comunidades en red
- 8 *Metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW*
- 9 *Un ejemplo de aplicación de CSCW y groupware en educación*
- Conclusiones*
- Referencias*
- Bibliografía*

## **14 Sistemas de apoyo en línea al usuario**

- Objetivos*
- Introducción*
- 1 *Diferencias entre el soporte al usuario en papel y en línea*
- 2 *Clasificación de los sistemas de apoyo en línea*

- Tutoriales en línea
  - Cómo organizar los tutoriales
- Documentación en línea
- Ayuda en línea
  - Implementar la ayuda en línea
- Otros apoyos en línea

### *3 Desarrollo de sistemas de apoyo en línea*

- Planificación
- Diseño
- Evaluación

### *4 Requisitos de los apoyos en línea desde el punto de vista del usuario*

*Conclusiones*

*Actividades de recapitulación*

*Referencias*

*Bibliografía*

*Revistas recomendadas*

*Enlaces interesantes*

*Prólogo*

*Contenidos*

## **0 Presentación**

*Introducción*

### *1 Una justificación de la docencia en Interacción Persona-Ordenador*

La interacción Persona-Ordenador

### *2 Contenidos*

Capítulo 1: Introducción a la interacción persona-ordenador

Capítulo 2: El factor humano

Capítulo 3: Metáforas, estilos y paradigmas

Capítulo 4: Evaluación

Capítulo 5: El diseño

Capítulo 6: Dispositivos

Capítulo 7: Accesibilidad

Capítulo 8: Internacionalización

Capítulo 9: Estándares y guías

Capítulo 10: Hipermedia y web

Capítulo 11: El diseño gráfico

Capítulo 12: Herramientas

Capítulo 13: Trabajo cooperativo con ordenador

Capítulo 14: Ayuda y documentación

*Referencias*

## **1 Introducción a la Interacción Persona–Ordenador**

*Objetivos*

## *Introducción*

### *1 La disciplina*

Definición

### *2 Historia de la IPO*

Preliminares

Los orígenes de la IPO

Manipulación Directa de Objetos Gráficos

El ratón

Las ventanas

Programas de dibujo y pintura

Edición y procesamiento de textos

Hoja de cálculo

Hipertexto

### *3 Objetivos de la IPO*

### *4 La interfaz de usuario*

### *5 La interdisciplinariedad de la IPO*

Psicología

Diseño

Etnografía - Sociología

Ergonomía o factores humanos

Programación

Inteligencia artificial

Ingeniería del software

### *6 Usabilidad*

¿Por qué es importante la usabilidad?

Comentarios habituales que se hacen respecto de la no necesidad de la usabilidad

Principios generales de la usabilidad

### *8 El diseño centrado en el usuario*

MODELO de PROCESO de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad.

Introducción

MODELO de PROCESO de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad. Vista preliminar.

Análisis de requisitos

Actividades del análisis de requisitos

Diseño

Actividades del Análisis de Requisitos

Prototipado

Actividades del Análisis de Requisitos

Implementación

Lanzamiento

## *Referencias*

## *Bibliografía*

## *Publicaciones*

## *Enlaces interesantes*

## **2 El factor humano**

### *Objetivos*

*Introducción**1 Niveles de explicación de la conducta interactiva**2 Cognición individual y distribuida*

Cognición Individual

Cognición Distribuida

*3 Arquitecturas cognitivas generales*

Arquitecturas Cognitivas relevantes

SOAR

Relación de SOAR con GOMS

*4 Sensación: los canales de entrada*

Sistema visual

¿Cuales son los aspectos del sistema visual que nos interesan desde el punto de vista de la IPO?

El color

Iluminación

Sistema auditivo

Oído externo

Oído medio

Oído interno

La altura tonal y fenómenos relacionados

Volumen

Localización auditiva

Sonidos simultáneos

El tacto

Dolor

Temperatura

Sistema cenestésico y vestibular

Sentido cenestésico

Sentido vestibular

Sistema olfativo

*5 Percepción*

Organización perceptual de objetos y escenas

Organización perceptual y la tarea del usuario

Percepción de la Profundidad

Percepción y reconocimiento de Objetos

Percepción y Atención

Percepción y acceso al conocimiento

Conocimiento a través de las imágenes: el uso de iconos

Conocimiento de la función de los objetos: las Affordances

*6 Memoria*

Memoria sensorial

Memoria Operativa

Memoria a Largo Plazo

Memoria Procedimental

Memoria declarativa

*7 Representación del conocimiento*

Modelos mentales

Redes semánticas

Procesos de recuperación

Tipos de Conocimiento relevantes para IPO y la forma como son adquiridos y están representados en MLP

Conocimiento sobre la estructura y el funcionamiento del ordenador: los Modelos Mentales

El lugar del Modelo Mental en el Sistema Cognitivo Humano  
Evaluación del Modelo Mental que un usuario tiene y sus aplicaciones  
Obtención de datos de proximidad conceptual  
Análisis de los datos de proximidad conceptual  
Pathfinder  
Escalamiento multidimensional  
Conocimiento sobre la tarea que el usuario quiere realizar  
Conocimiento adquirido durante la navegación  
Extracción de conocimiento (data visualization)

*Referencias*

*Bibliografía*

### **3 Metáforas, estilos y paradigmas**

*Objetivos*

*Introducción*

*1 Metáforas*

*2 Metáforas verbales*

*3 Metáforas visuales*

Metáfora del mundo real

Metáfora global

*4 Metáfora del escritorio*

La historia

Opiniones críticas

Metáforas compuestas

*5 Metodología de creación de metáforas*

Definición funcional

Identificación de los problemas del usuario

Generación de la metáfora

Evaluación de las metáforas

Volumen de la estructura

Aplicabilidad de la estructura

Representatividad

Adaptabilidad a la audiencia

Extensibilidad

Otra versión

*6 Lenguaje visual para el diseño de metáforas*

Objetos familiares

Verbos

Ejemplo de construcción de una metáfora

*7 Ejemplos de metáforas*

*8 ¿Qué es la interacción?*

Interacciones

Interacción multimodal

*9 Estilos de Interacción*

¿Qué es un estilo de interacción?

Interfaz por línea de órdenes

Ventajas y desventajas

Ventajas

- Desventajas
- Menús y navegación
- Manipulación directa
  - La interfaz WIMP
- Interacción asistida
  - Agentes de la interfaz
  - Integración de agentes con otras aplicaciones
  - Aspectos a considerar en la integración agente–aplicación
  - Ejemplo: El agente de Microsoft
  - Asistentes
  - Ejemplo de asistente
- Ordenadores emocionales

#### 10 Paradigmas

- ¿Qué es un paradigma?
- Ordenador de sobremesa
- Entornos virtuales y realidad virtual
  - La cueva (CAVE)
  - Beneficios y problemas
  - Ejemplos de uso de la realidad virtual:
- Computación ubicua
- Realidad aumentada
  - Introducción
    - Corrientes existentes
    - Líneas de trabajo
  - Diferencias entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual
  - Ordenadores corporales
  - Dispositivos utilizados en RA
    - Gafas montado en casco (see-through head-mounted display)
  - Aplicaciones: Algunos escenarios de RA
    - El fontanero del futuro
    - Mantenimiento mecánico y reparación
    - Diseño interior
    - Construcción exterior

#### 11 Comparación de los paradigmas de interacción

#### Conclusiones

#### Referencias

#### Bibliografía

#### Enlaces interesantes

## 4 Evaluación

### Objetivos

### Introducción

#### 1 El diseño centrado en el usuario

#### 2 La usabilidad

- ¿Por qué es importante la usabilidad?

- ¿En qué momento se ha de considerar la usabilidad?

#### 3 Prototipado

- Dimensiones del prototipado

- Tipos de prototipos:

- Prototipo de papel
- Storyboard
- Escenario
  - Herramientas de diagramación
  - Vídeo
- Simulaciones
- Prototipo de software
- Problemas potenciales

#### 4 *¿Que es la evaluación?*

#### 5 *Métodos de evaluación*

##### Inspección

- Evaluación heurística
  - 10 reglas heurísticas de usabilidad
- Recorrido de la usabilidad plural
- Recorrido cognitivo
  - Ambito y limitaciones del método
  - Definición de la entrada del recorrido
  - Recorriendo las acciones
  - Las características comunes de éxito
- Inspección de estándares

##### Indagación

- Observación de campo/ Análisis etnográfico
  - Procedimiento
  - Cómo identificar artefactos y datos de afloramientos
  - Representando los datos
  - Cuándo podemos usar esta técnica
- Estudio de campo pro-activo
  - Procedimiento
- Grupo de discusión dirigido (*focus group*)
  - Procedimiento
- Entrevistas
- Cuestionario
  - Ejemplos de cuestionarios
- Grabación del uso (*logging*)
  - Procedimiento:

##### Test

Tipos de métodos:

- Medida de prestaciones
  - Selección de tareas
  - ¿Cómo medir la usabilidad?
- Pensando en voz alta (*thinking aloud*)
  - Descripción
  - Procedimiento
- Interacción constructiva
- Test retrospectivo
- Método del conductor (*coaching method*)

#### 6 *Métodos de evaluación en el ciclo de vida*

#### 7 *Coste de la usabilidad*

#### 8 *Laboratorio de usabilidad*

- Laboratorio de usabilidad móvil

#### *Conclusiones*

#### *Referencias*

#### *Bibliografía*

## 5 El diseño

*Objetivos*

*Introducción*

### 1 *Análisis centrado en el usuario*

Los usuarios

Las tareas

El escenario

### 2 *Ciclo de vida de la interfaz de usuario*

### 3 *Aproximaciones al diseño*

Modelo mental y modelo conceptual

Modelo de procesador humano

Modelo de desarrollo de tareas

Modelo objeto–acción sintáctico–semántico (SSOA)

Estructura del modelo conceptual

### 4 *Análisis de tareas*

Introducción

Proceso de obtención y análisis

Métodos de análisis de tareas

Análisis jerárquico de tareas (HTA)

GOMS

KLM

TAG

UAN

ConcurTaskTrees (CTT)

### 5 *Modelos arquitectónicos*

Modelos de componentes interactivos

Modelos del diálogo

Gramáticas

Diagramas de transición de estados (STN)

Redes de Petri

Diseño orientado a objetos

Lenguaje de órdenes

Lenguaje modal

### 6 *Modelos abstractos*

El Modelo PIE

### 7 *Estrategia de diseño*

Tareas de interacción

Tarea de posicionamiento

Tarea de selección

Tarea de introducción de texto

Tarea de introducción de valor

Tarea de arrastre

Gestión de entradas del usuario

Comunicación entre objetos

Diseño de la presentación

Realimentación

Gestión de errores

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

*Enlaces interesantes*

## 6 Dispositivos

*Objetivos*

*Introducción*

1 *Gestión de los periféricos*

2 *Teclado*

Tipos de teclas

Teclas mecánicas:

Teclas de membrana:

Teclas capacitivas:

Teclas de efecto Hall:

Teclas inductivas:

Cómo funcionan

El teclado QWERTY

Composición del teclado

3 *Pantalla*

Monitores de vídeo

Fundamento físico del tubo de rayos catódicos.

Tarjetas controladoras de vídeo

Funcionamiento en modo texto:

Funcionamiento en modo gráfico

Pantallas de cristal líquido

Tamaño

Reducción de potencia

Imágenes mejores

Problemas de salud con las pantallas TRC

4 *Ratón*

5 *Trackball*

6 *Joystick*

7 *Micrófono*

8 *Altavoces*

Salida de sonido

Tipos

Sonido musical

Sonido natural

9 *Interacción usando el lenguaje*

Reconocimiento del habla

Métodos

Sistemas de reconocimiento de palabras aisladas

Sistemas de reconocimiento de voz continua

Sistemas dependientes del que habla

Sistemas independientes del que habla

Síntesis de voz

La identificación y verificación de la persona por el habla

Comprensión del lenguaje natural

Usos

Ordenes habladas

Dictado por la voz

Síntesis de la voz  
 Identificación y verificación de la persona por la voz  
 Comprensión del lenguaje natural

Ejemplos

Dragon Naturally Speaking

*In Cube*

#### 10 Realidad virtual

Seis grados de libertad

Audio 3-D

El Sonido Realista

Navegación

Dispositivos de Posicionamiento

Posicionadores Mecánicos

Posicionadores Electromagnéticos

Posicionadores Ultrasónicos

Posicionadores Infrarrojos

Posicionadores Inerciales

Elementos a tener en cuenta en un sistema de realidad virtual

Ordenador

Software

Dispositivos de Interacción

Guantes

Ratones 3D

Palancas de Mando

Dispositivos de visualización

Lentes LCD Resplandecientes

Cascos

Dispositivo HMD con LCD

HMD Proyectoado

El HMD con TRC Pequeño

El HMD con LED de Columna Única

Monitor Omni-direccional Binocular (Binocular Omni-

Orientation Monitor- BOOM)

La Cueva (the cave)

Tecnología involucrada

Aplicaciones

#### 11 Interfaces hápticas

Anatomía y Fisiología

Dispositivos

CyberTouch

CyberGrasp

Aplicaciones

Especificaciones técnicas

Requisitos

#### 12 Realidad aumentada

#### 13 Pantallas táctiles

#### 14 El lápiz

El hardware lo permite

Tinta digital, gestos y Jot

Jot

Tecnología de reconocimiento de escritura manual

#### 15 Webcam

Partes Básicas

Conexiones y formatos

Recomendaciones para distintos usos  
Cámaras *Plug & Play*  
Captura y edición de vídeo profesional  
Cámaras especiales *NetWork*

*16 Rastreo ocular*

Introducción  
Funcionamiento  
Problemas y limitaciones  
Futuras investigaciones

*17 Escáner*

Funcionamiento  
Parámetros de un digitalizador

*18 Ordenadores corporales*

*Conclusiones*

*Bibliografía*

*Enlaces interesantes*

## **7 Accesibilidad**

*Objetivos*

*Introducción*

- 1 La importancia del diseño universal*
- 2 ¿Que es el diseño universal?*
- 3 Tipos de discapacidades y soluciones*

Deficiencias Visuales  
Color  
Visión reducida  
Ceguera

Auditivas

Movimiento

Cognoscitivas

La accesibilidad, una necesidad general

- 4 Accesibilidad en la web*

- 5 Comprobación de la accesibilidad*

*Conclusiones*

*Actividades de recapitulación*

*Referencias*

*Bibliografía*

## **8 Internacionalización**

*Objetivos*

*Introducción*

- 1 Internacionalización y localización*
- 2 Elementos de la interfaz*  
Iconos y gráficos

- Colores
- Calendarios, formatos y separadores de fecha y hora
- Números y monedas con sus formatos
- Ordenaciones
- Unidades de medida

### 3 *Lenguajes*

- Sistemas de escritura occidentales
  - Escritura latina
  - Escritura griega
  - La escritura cirílica
- Escrituras del extremo oriente

### 4 *Zonas de internacionalización*

### 5 *Metodología de trabajo*

- Composición del equipo de trabajo
- Organización del código
- Evaluación de la internacionalización

### *Conclusiones*

### *Actividades de recapitulación*

### *Referencias*

### *Bibliografía*

### *Enlaces interesantes*

## 9 **Estándares y guías**

### *Objetivos*

### *Introducción*

### 1 *Principios y directrices*

- Principios
  - SIMPSON [SIM85]
  - PREECE [PRE94]
  - MANDEL [MAN97]
  - DIX [DIX98]
  - SCHNEIDERMAN [SCH98]
  - IBM [IBM01]
- Directrices

### 2 *Estándares*

- Estándar de iure
- Estándar de facto

### 3 *Estándares de iure en IPO*

- ISO/IEC 9126
- ISO 9241
- ISO/IEC 10741
- ISO/IEC 11581
- ISO 11064
- ISO 13406
- ISO/IEC 14754
- ISO/IEC 15910
- ISO 13407

ISO/IEC 14598

ISO TR 18529

ISO 10075

#### 4 *Guías de estilo*

Guías de estilo comerciales

Apple

CUA

Microsoft

Common Desktop Environment (CDE)

Motif

Open Look

Java Look and Feel

Guías de estilo para la Web

Apple

IBM

Sun

W3C

Yale Center for Advanced Instructional Media

National Cancer Institute (NIC)

#### 5 *Guías de estilo corporativas*

#### 6 *Consideraciones sobre los estándares y las guías de estilo*

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

General

Guías de estilo y estándares

*Enlaces interesantes*

Generales

Estándares

Guías de estilo

Guías de estilo Web

## 11 El diseño gráfico

*Objetivos*

*Introducción*

### 1 *La comunicación y los nuevos “media”*

El papel del ser humano en los sistemas de comunicación

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

El conocimiento sensible

La psico-percepción

El entendimiento humano

La semiótica y ergonomía del entorno

### 3 *El sistema gráfico: la imagen*

Imagen y sentido

La lectura de la imagen

Signo, símbolo e icono

Elementos morfológicos de la imagen

El punto

La línea

- La forma
- La luz
- El color
- La dimensión temporal de la imagen
- El encuadre de la imagen
- El tamaño
- El formato
- La composición
- La imagen informática
- 4 *El presente del diseño aplicado a nuevos entornos*
  - El diseño ergonómico del puesto de trabajo con ordenador
  - El diseño ergonómico de la interfaz
  - Aplicación de la ergonomía a la interfaz gráfica
  - Diseño ergonómico de los elementos estructurales de la interfaz gráfica
    - Diseñar la información
    - Diseñar la Navegación / Interacción
    - Recursos gráficos estructurales en el diseño de la interfaz
      - El uso de la imagen en el diseño de interfaz
      - La elección del color en la interfaz
      - Recomendaciones de uso del color
      - La elección y estructuración del texto
  - Recomendaciones
  - La evaluación de la interfaz
- Conclusiones*
- Actividades de recapitulación*
- Referencias*
- Bibliografía*

## 12 Herramientas

- Objetivos*
- Introducción*
- 1 *Sistemas basados en manipulación directa*
- 2 *Técnicas de diseño*
  - Modelo Seeheim
  - Model–View–Controller (MVC)
  - Arquitectura multi–agente (PAC)
- 3 *Arquitecturas*
  - Sistemas basados en ventanas y gestores de ventanas
    - MS Windows
    - X–Windows
    - Sistemas de ventanas de software libre
  - Juegos de herramientas o Toolkit
- 4 *Herramientas de diseño y construcción de IU*
  - Herramientas de programación
  - Herramientas basadas en componentes
  - Herramientas de autor
  - Entornos virtuales
  - Lenguajes de marcado
  - SGML

*5 Ejemplos de lenguajes de marcado en la red*

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

## **13 Trabajo cooperativo con ordenador**

*Objetivos*

*Introducción*

*1 Definición*

*2 Taxonomía de las aplicaciones groupware*

*3 Tipos de aplicaciones groupware*

*4 Interacción cara a cara: mismo lugar - mismo tiempo*

*5 Interacción asincrónica: mismo lugar - diferente tiempo*

*6 Interacción sincrónica distribuida: diferente lugar - mismo tiempo*

*Editores sincrónicos distribuidos*

*Entornos de trabajo*

*Chat*

*Videoconferencia*

*7 Interacción asincrónica distribuida: diferente lugar - diferente tiempo*

*El correo electrónico*

*NewsGroups y comunidades en red*

*8 Metodología de especificación y diseño de interfaces para sistemas CSCW*

*9 Un ejemplo de aplicación de CSCW y groupware en educación*

*Conclusiones*

*Referencias*

*Bibliografía*

## **15 Evaluación Heurística**

*Objetivos*

*1 Introducción*

*2 Definición de Evaluación Heurística*

*Ventajas y Desventajas de la Evaluación Heurística*

*3 El concepto de Principio Heurístico*

*Las ocho reglas de oro de Ben Schneidermann*

*Principios heurísticos de Molich y Nielsen*

*Aplicación de los Principios heurísticos de Molich y Nielsen: la lista de comprobación de ítems de D. Pierotti*

*Principios heurísticos de Constantine*

*Principios heurísticos para Web de Instone*

*Principios heurísticos para DCU de Mayhew*

*Principios heurísticos para páginas de inicio de Nielsen y Tahir*

*Principios heurísticos para Web de Tognazzini*

#### 4 Pasos de una Evaluación Heurística

Planificación de una Evaluación Heurística

Puesta en Marcha de una Evaluación Heurística

Análisis de resultados de una Evaluación Heurística

#### 5 Conclusiones

*Referencias*

*Bibliografía*

