

## **Tema 1: Introducción a la Interacción Persona Ordenador**

M. Gea  
mgea@ugr.es  
<http://utopolis.ugr.es/diu>

- 1 Introducción a la interacción persona ordenador (IPO/HCI)
- 2 La interfaz de usuario (IU)
- 3 Principios generales
- 4 Evolución del IU

### **Objetivos**

Comprender Conceptos del interfaz de usuario. Conocer la importancia de la interacción persona-ordenador. Aprender los conceptos básicos. Reconocer las Pautas de diseño en los interfaces. Identificar características de la interfaz

### **1 Introducción**

#### ***El personaje: Mark Weiser (1952-1999)***

*The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it*

La humanidad siempre ha utilizado herramientas a lo largo de su historia, aunque es a partir del siglo XX cuando se vuelven más complejas y tecnológicas. Las herramientas son objetos que facilitan la realización de una tarea. Ejemplos de herramientas sencillas son el martillo, las tijeras, la bicicleta, etc., o más complejas como un GPS, una televisión, lavadora, teléfono etc.

En la actualidad, estamos rodeados por herramientas pensadas para ser interactivas, es decir, para reaccionar y ofrecer algún tipo de respuesta a la persona que las está manipulando (como un ascensor con luces, paneles, apertura de puertas, etc.), ya que esto permite lograr un uso efectivo y mejor rendimiento en el trabajo. Para ello, es importante centrar la atención en la interacción que se establece entre las personas y las máquinas, ya que en ese diálogo nos va a permitir acceder a sus prestaciones.

### ***Visión futurista del ordenador***

La relación hombre-máquina suscita grandes controversias y está rodeada de literatura y tópicos. Existen numerosas visiones y referencias futuristas en la ciencia ficción donde el ordenador y su modo de interacción juegan un papel fundamental.

- En 1968, Stanley Kubrick obtiene una nominación al Oscar por la película **2001: la odisea del espacio**. En la película, el eje central es HAL (una supuesta alusión a IBM, ya que el nombre es una derivación de las de las letras previas), una máquina futurista con un dominio completo del lenguaje en cuanto a entendimiento y enunciación, visión excelente y humor (la prueba suprema de inteligencia), y donde la interfaz física casi ha desaparecido.
- En 1982, **Blade Runner** (Ridley Scott) propone un mundo donde los robots (máquinas-replicantes) y las personas se confunden y existen policías encargados para su identificación.
- En el 1999, la película **Matrix** (L. Wachowski) plantea dos realidades, la vida aparentemente cotidiana y la real, dominada por la computadora.
- En 2001, **Artificial Intelligence** (S. Spielberg, S. Kubrick) propone un mundo futurista en el cual, las máquinas quieren ser “personas” y pueden llegar a tener *sentimientos*.

Estos son ejemplos de la visión que posee el hombre del futuro ordenador, pero que dista mucho de ser la situación actual. Sin embargo se observa que en todos los argumentos, el diálogo con las máquinas es fluido, su apariencia es antropomórfica o bien es transparente (no se ve físicamente), y el usuario sabe manejarlas perfectamente.

El interés en este campo comienza en el siglo XIX con la Revolución Industrial cuando era muy importante el diseño del espacio de trabajo de los trabajadores, mejorando aspectos de salud laboral y anatómicas (**ergonomía**) para evitar el cansancio, enfermedades, accidentes laborales, etc.. En la Segunda Guerra Mundial se suscita un gran interés en el estudio del proceso de interacción entre el hombre y las máquinas para la producción de sistemas armamentísticos mas

efectivos. Si bien el interés por la interacción entre personas y máquinas es relativamente reciente, su importancia va en aumento, ya que cada vez son más las capas sociales que hacen uso de ordenadores para tareas diarias, y ya se ha convertido uno de los artefactos que más usamos tanto en el trabajo como en la vida cotidiana. Con la ayuda de Internet y el abaratamiento de los ordenadores ya es frecuente el uso de ordenadores para actividades de comercio electrónico (banca, compra-venta), ocio, bibliotecas digitales, intercambio (P2P), comunicación (foros, mensajería, redes sociales) o para buscar información (a través de la Web). Además, esto significa que las personas que acceden al ordenador no necesitan tener una alta cualificación en informática, por lo que la **facilidad de uso** del sistema y de las aplicaciones es lo más valorado por el usuario final.

*Definición:*

La **interacción persona-ordenador** (Human-computer Interaction) es la *disciplina que se dedica al estudio del diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos dedicados al uso humano, y de todos aquellos fenómenos que pueden afectar a la comunicación* [ACM92]

La **interacción persona ordenador** es una *ingeniería humana en la cual se aplica el conocimiento derivado de la psicología para especificar y diseñar mecanismos de interacción entre el humano y computadora de alta calidad* [Pres93]

El estudio de los **sistemas interactivos** (sistemas formado por artefactos y personas) se realiza desde un punto de vista interdisciplinar donde la máquina y las personas deben adaptarse el uno al otro en una simbiosis que permita alcanzar el máximo de productividad. Existen aportaciones desde la informática, psicología, sociología, diseño, etc.

Los **objetivos** de estudio son:

- Estudio de la forma que las personas procesan y manipulan la información, lo que permite diseñar mejores programas adaptados a sus necesidades, y por tanto su rendimiento con computadoras
- Metodologías para identificar, organizar y representar el trabajo de los usuarios y mecanismos para mejorar la adaptación, mejorando la productividad y satisfacción.
- Estudio de la facilidad de uso de las aplicaciones y su proceso de aprendizaje
- Aspectos de ingeniería para el proceso de especificación, diseño e implementación de sistemas interactivos.
- El impacto que produce la presencia y el uso de ordenadores en entornos sociales y laborales.

Para ello, existen organizaciones, **asociaciones** y empresas dedicadas a fomentar esta disciplina:

- En Estados Unidos, existe un grupo de interés especial en este ámbito

(**SIGCHI**) que organiza eventos y publicaciones de gran prestigio ([www.acm.org/sigchi](http://www.acm.org/sigchi)).

- A nivel español, cabe destacar la Asociación de Interacción Persona Ordenador (**AIPO**) ([www.aipo.es](http://www.aipo.es)) que pretende difundir el conocimiento de esta disciplina en el ámbito hispano-hablante. Además de organizar congresos desde el 2000, también promueve otras iniciativas como un libro de descarga gratuita de introducción a la interacción persona-ordenador ([www.aipo.es/ipo](http://www.aipo.es/ipo)), o cursos de formación en usabilidad.
- También existen foros promocionados por empresas para difundir la importancia de mejorar el diseño de la interacción. Empresas y profesionales tienen revistas y boletines regularmente sobre diseño y usabilidad (Telefónica [TID], [NSU], Alzado, Cadius, etc).

## 2 La interfaz de usuario

A la hora de establecer una comunicación hombre-máquina, necesitamos un **sistema de diálogo** que nos permita interactuar a través de un medio o interfaz. Una **interfaz** es una superficie de contacto [LAU90] que refleja las propiedades físicas de los sistemas que interactúan, las funciones a realizar y el flujo de control subyacente.

- El usuario necesita conocer el comportamiento y la forma de controlar la máquina.
- La aplicación (la computadora), deberá comunicar al usuario (de forma sencilla e intuitiva) el estado actual del sistema, así como de las operaciones válidas en cada momento.
- La interfaz deber permitir una transmisión clara de las intenciones del usuario (control) así como las demandas del programa para su funcionamiento.

En la Interacción Persona Ordenador, la *interfaz de usuario* es el punto en el que 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. Pero la interfaz es también puede ser una barrera a la comunicación en muchos casos, porque no sea posible expresar nuestras intenciones, porque no tengamos conocimiento suficiente de cómo expresarlo o bien, por un mal pobre diseño de la forma de realizar una tarea.

Definición:

La **interfaz de usuario** es la parte del sistema informático a través del cual los usuarios pueden comunicarse con el ordenador, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo (hardware y software). Es por tanto el instrumento que nos permite utilizar efectivamente el sistema o artefacto [Thim90].

Las características generales y básicas que debe poseer el diseño de una interfaz de cualquier tipo de objeto fueron estudiados y analizados por Donald Norman en su

libro clásico sobre el **diseño de objetos cotidianos** [Norman88]. Los más destacados son:

- **Proyección (affordance).** Es una característica intrínseca de un objeto y que nos indica cómo de sencillo resulta comprender su uso. Esta característica es muy importante para comprender el funcionamiento de los objetos de manera intuitiva. Los dispositivos deben poseer proyecciones que nos sugieran cómo usarlos.
- **Realimentación.** Información al usuario de lo que está sucediendo en respuesta a sus acciones
- **Visibilidad.** Información acerca del estado actual del sistema (nos permite conocer si está operativo, parado, esperando algo, averiado, etc.)

El usuario de la computadora/artefacto debe tener conocimientos acerca de cómo funciona esa herramienta. Este aprendizaje de la "herramienta" se realiza a través del interfaz de usuario de la herramienta y se basa en dos procesos [Coop03]:

- Aprendizaje sobre la herramienta (comprender qué es, su estructura y cómo funciona). Este aprendizaje es sobre la **capa externa** que está formada por el hardware (teclado, display, etc.) que es muy dependiente de la manipulación física de los dispositivos (teclear, apuntar, etc).
- Aprendizaje sobre la tarea (comprender cómo realizar las tareas de interés con esa herramienta). Esta es la **capa software**, consistente en las distintas aplicaciones que están instaladas en el ordenador. Cada una de ellas puede tener una apariencia y modo de diálogo distinto. La primera capa software es el propio Sistema Operativo.

La **Interfaz de usuario (IU)** en las aplicaciones deberían ser mejor de lo que algunas veces nos encontramos. Si son difíciles de entender pueden causar errores innecesarios al usuario. La interfaz persona-ordenador a menudo no son tan bien cuidadas como la interfaz ordenador-ordenador (redes, comunicación entre programas, etc.). Cuando la comunicación ordenador-ordenador falla, se dice que los ordenadores son *incompatibles* (no son capaces de dialogar). ¿Se podría decir en algún caso que usuario y ordenador son incompatibles? ¿Cómo es posible que se dedique tanto esfuerzo a la comunicación entre máquinas para que no haya ambigüedades ni errores ("protocolos amistosos") y sin embargo se descuida la comunicación con el usuario? [Thimb90]

En la actualidad, existe un gran interés en el desarrollo de IU de calidad desde diferentes áreas: [Snhe06]

- **Diseñadores.** Mejor presentación y acabado de sus productos (apariencia visual, asistentes, personalización, ayudas, etc.)
- **Hardware.** Teclados adaptables al usuario (naturales), dispositivos puntero, sistemas de respuesta rápida, etc.
- **Empresas.** Mejor modo de atención al usuario. Tutoriales, Demos, servicios online.

- **Psicología:** Impacto del ordenador en la sociedad. Estudio de atención, ansiedad, fobias, adaptación al puesto de trabajo.
- **Social.** Mayor número de personas que acceden a las computadoras por lo que se demanda que sea fácil de usar y que favorezca el acceso a todo el mundo (usabilidad y accesibilidad).

Los **beneficios de un buen diseño** del IU son muy importantes. Aporta al usuario mayor *comodidad* de uso, mejora *la productividad* sobre el sistema, facilita la *delegación* (permite al usuario abstraerse de detalles de bajo nivel y concentrarse en el problema a resolver), mejora la *seguridad* (detectar fallos en las acciones del usuario), facilita un *aprendizaje incremental* (a través del aprendizaje en el uso) y sobre todo, contribuye al *éxito comercial*

### 3 Principios Generales

Un buen diseño de la interfaz se basa en un conjunto de principios o premisas que nos permiten realizar una buena interfaz. Sin embargo, ante frases como “Este programa es más fácil de usar que aquel”, debemos conocer métodos que nos permitiese asegurar *qué se entiende* por “*mejor*” o cómo medir “*la usabilidad*”. Para ello se hacen **estudios psicológicos** sobre el comportamiento de diferentes usuarios que determinan y miden la bondad de esas reglas. Para que sean realmente válidos, deben poseer un fundamento teórico, y ser verificados empíricamente (de otro modo, sólo serán consejos y principios más o menos evidentes). Los principios generales (más consensuados) que pueden asegurar un buen interfaz de usuario son los siguientes:

- 1) **Conocer al usuario.** Es el principio clásico aunque difícil de cuantificar. Normalmente consiste en conocer la población al cual va dirigida la aplicación, sus habilidades, experiencia y necesidades. Todo ello permitirá definir claramente la **comunicación** que se debe realizar a través de la interfaz
- 2) Interfaz **consistente** en todo el programa. Todos los aspectos de la interfaz de usuario deben ser uniformes en su funcionamiento y filosofía (color, tipo de mensajes, petición de datos, etc.)
- 3) Interfaz **flexible** para trabajar con un rango de usuarios con distinto nivel de conocimientos. Se deben considerar distintos perfiles de usuarios: expertos (con mucha conocimiento sobre el programa y actividades a realizar), ocasionales (conocen algunas cosas de la aplicación) o noveles (que es su primera experiencia).
- 4) Mantener al usuario informado de la tarea que está realizando (**realimentación**)
- 5) Asistencia y **ayuda** al usuario. En [LAUR91] se definen al menos 5 tipos básicos de ayuda (representando las 5 preguntas que se puede hacer el



usuario) que son 1:finalidad ("Qué tipo de cosas puedo hacer con este programa?"), 2: Descriptiva ("Que es esto, y qué hace?"), 3: procedimental: ("Cómo puedo hacer esto?"), 4: Interpretación ("Por qué hace esto?") y 5: navegacion: ("Donde estoy?").

- 6) **Robustez**. Se debe evitar que el programa se quede en un estado anómalo ("colgado"), generalmente por alguna acción no válida del usuario.
- 7) **Reducir errores** en el diálogo (con avisos de acciones potencialmente peligrosas, evitar acciones erróneas, etc.).
- 8) **Atractivo** para el usuario ("amigable"). La apariencia y confort en el uso favorecen la rapidez de aprendizaje, fideliza al usuario y mejora la satisfacción de uso.
- 9) **Estandarización**. Se debe fomentar el uso de características y apariencia común entre diferentes aplicaciones, ya que es un buen criterio para mejorar el aprendizaje y minimizar errores. También es importante la similitud de apariencia y comportamiento entre diferentes plataformas (y portabilidad) ya que actualmente existe muchos artefactos para realizar el trabajo (móviles, tabletas, web, etc.)

## 4 Evolución

Numerosos estudios indica que aproximadamente el 50% del código de las aplicaciones se dedica a la implementación de la Interfaz de Usuario. Conforme los IU se hacen más fáciles de usar, son más complicados de crear [Myer95]. Deberíamos por tanto utilizar herramientas *que ayuden a la programación de sistemas interactivos* y que minimicen el esfuerzo de desarrollo [Dix91].

Cada vez son más importantes los **entornos de desarrollo** y herramientas para facilitar la implementación, y de hecho constituye un negocio creciente. El mercado ha popularizado entornos más asequibles como los portátiles, smartphones, las tablets, etc. Lo que significa que se debe invertir ahora en desarrollos de interfaces adaptados para nuevos dispositivos.

Se pueden usar diferentes tipos de herramientas para el desarrollo de Interfaces de usuario. Si bien al principio y en algunas circunstancias se usan herramientas para la construcción de interacción a bajo nivel (directamente programando sobre los dispositivos físicos), en la actualidad se dispone de librerías y entornos de desarrollo que permiten un diseño de alto nivel (centrado en componentes como menús y ventanas). Estos entornos facilitan el diseño de **interfaces gráficos de usuario (GUI)** basados en conceptos denominado WIMP (ventanas, iconos, ratón y puntero).

### **Evolución**

La forma de interacción actual con el ordenador data de los estudios de los años 60 y con su popularización en los años 90. Estos son algunos de los hitos más relevantes:

#### **Sistemas interactivos**

- **1945.** Vannevar Bush introduce la idea de Hipertexto (MEMEX).
- **1963.** Ivan Sutherland. MIT PhD thesis: SketchPad, la manipulación de objetos gráficos de forma interactiva con un lápiz óptico.
- **1965.** Douglas Engelbart desarrolla el primer ratón.
- **1969.** Red ARPANET, precursora de Internet con fines militares.
- **1970.** Xerox PARC popularizó el ratón y el concepto idea de **WYSIWYG** (what you see is what you get)
- **1974.** Xerox PARC. Los sistemas **Smalltalk** e InterLisp, introdujeron el uso de las ventanas traslapadas.
- **1984.** MIT. Creación del sistema de ventanas estándar X-Window (utilizado por los sistemas UNIX).
- **1987.** Apple introduce **HiperCard**, un sistema hipermedia muy popular en entorno Mac.
- **1990.** Microsoft. Lanza la primera versión de Windows.
- **1990.** Nace la World Wide Web (Tim Berners-Lee, 1989, en el CERN)

#### **Artefactos y computadoras**

- **1981** Xerox Star, primeros ordenadores con sistemas de ventanas X
- **1982.** Apple Lisa ayudó a popularizar el uso de las ventanas
- **1990.** Ordenadores portátiles
- **1992.** PDA Apple Newton, PDA
- **2007.** Iphone, el primer smartphone táctil
- **2010.** Tablet iPad
- **2010** Consola Kinect
- **2013** Google Glasses

<http://www.timetoast.com/timelines/historia-hci-ipo>

Si bien es difícil conocer cómo evolucionará el mercado futuro, lo que parece una tendencia segura son:

- **Alta calidad gráfica** en el interfaz, y pantallas
- **Miniaturización.** Dispositivos miniaturizados y funcionales
- **Conectividad.** Acceso a redes de información
- **Diálogo natural.** Mediante voz, gestos, seguimiento ocular, etc.



- **Inteligencia Artificial.** Uso de agentes inteligentes para apoyo a las tareas

### **Ejercicios**

1. ¿Qué entiendes por la “experiencia del usuario”? ¿por qué es tan importante hoy en día?
2. El diseño de objetos cotidianos debe cumplir una serie de criterios básicos de Norman. Describe algún ejemplo donde se han aplicado esos criterios. Y algún ejemplo donde NO se han aplicado bien.
3. Se han visto principios generales para el diseño del Interfaz de Usuario, y explica aquellos que pienses que son importantes y que se deberían prestar más atención, y explicar por qué. También puedes incluir otros que propongan otros autores.
4. ¿Conoces historias de dispositivos o sistemas interactivos que hayan sido muy destacados en esta evolución de la computadora y de la interacción persona-ordenador?
5. ¿Por qué se presta tanta atención al proceso de aprendizaje/uso de un sistema interactivo? ¿Cuáles serían los posibles efectos negativos? Indica buenas prácticas para mejorar el aprendizaje
6. Comenta, sobre las tendencias de nuevos interfaces de usuario, aquellos que crees más relevantes para el futuro.

### **Referencias**

[ACM92] ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction.

[Coop03] Alan Cooper, Robert Reimann. About Face 2.0: The Essentials of Interaction Design. John Wiley & Sons, 2003

[Dix03] Dix A., Finlay J., Abowd G., Beale R.: Human-Computer Interaction, 3ª ed. Prentice Hall, 2003.

[Laur91] The Art of Human Computer Interface Design, Brenda Laurel, Addison-Wesley, 1991, ISBN 0-201-51797-3

[Murphy]. N. Murphy: Affordance. <http://www.panelsoft.com/usable.htm>

[Myers95] B. Myers: User Interface Tools. ACM Transaction on HCI, vol 2, nº 1, 1995

[Norman88] D. Norman. The design of everyday thing. Basic Books, New York.

[Pres06] Pressman, Ingeniería del Software, 6ª edición McGraw Hill, 2006.

[Thim90] H. Thimbleby: "User Interface Design". ACM Press. Addison Wesley 1990

[Snhe06] B. Shneiderman, C. Plaisant: Diseño de Interfaces de Usuario (4ª ed.) Addison Wesley, 2006

[Sharp07] H. Sharp, Y. Rogers, J. Preece: Interaction design, beyond human Computer interaction, 2ª ed. John Wiley & Sons, 2007

[Weiser91] The computer for the 21st Century. Art. Scientific American, Vol. 265, No. 3, September 1991

Online:

J. Reimer: A History of the GUI.

<http://arstechnica.com/features/2005/05/gui/1/>

[NSU] no solo usabilidad: revista multidisciplinar sobre personas, diseño y tecnología (ISSN 1886-8592), <http://www.nosolousabilidad.com/>

[TID] <http://www.tid.es/es/>

Cadius: [www.cadius.org](http://www.cadius.org)

Alzado: [www.alzado.org](http://www.alzado.org)