

# DISEÑO DE LA INTERACCIÓN

**PABLO A. HAYA**  
IIC – UAM

<http://pablohaya.com>

**ESTEFANÍA MARTÍN**  
URJC

<http://www.escet.urjc.es/~emartin>



Fecha última actualización: 24/10/2011

## CRÉDITOS

Parte de los contenidos que se han utilizado en esta obra han sido obtenidos de las siguientes fuentes, las cuales retienen los derechos de autor:

- Bad Designs ([www.baddesigns.com](http://www.baddesigns.com)).
- Degani, A (2004) Taming HAL: Designing Interfaces Beyond 2001. Palgrave Macmillan.
- Google Inc.
- Javier Gómez Escribano.
- Jebel Gil.
- IKEA.
- Interface Hall of Shame ([www.ronaldbieber.de/Interface\\_Hall\\_of\\_Shame/shame.html](http://www.ronaldbieber.de/Interface_Hall_of_Shame/shame.html)).
- Manuel García-Herranz del Olmo.
- Microsoft Word 2003 y 2007.
- Microsoft PowerPoint 2011.
- Mac OS X, iTunes y Apple.
- Rogers, Y., Sharp, H, and Preece, J. (2011) Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. New York, John Wiley & Sons, Inc.
- Useit ([www.useit.com](http://www.useit.com)).
- Verónica Alvalá.
- Wikipedia ([en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)).

El resto de texto e imágenes se rige por la siguiente licencia:



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/). (Texto en castellano)

## AGENDA

### Introducción

#### Principios diseño

Modelo mental  
 Visibilidad  
 Parecido  
 Restricciones  
 Realimentación  
 Emparejamiento  
 Consistencia  
 Fácil de recordar  
 Diferentes usuarios  
 Metáfora  
 Tipo de interacción  
 Ley de Fitt

### Proceso de Diseño Centrado en el Usuario

Entender al usuario  
 Comunicarse con el cliente  
 Escenarios  
 Prototipos  
 Card sorting

### Ejemplo

### Otros temas básicos

### Referencias

## ¿QUÉ ES DISEÑO DE LA INTERACCIÓN?

- **Objetivo:**

***"Designing interactive products to support people in their everyday and working lives"*** [Rogers et al. 2011].

- **Interacción:** cualquier intercambio que sucede entre la persona y el ordenador. [Baecker and Buxton, 1987].
- La interfaz determina la percepción e impresión que el usuario poseerá de la aplicación [Thimbleby, 2007].
- Es un proceso:
  - Una actividad práctica y creativa.
  - Iterativa: sucesivas aproximaciones.
  - Toma de decisiones para cumplir varios criterios.
- Es una representación:
  - Un plan de desarrollo.
  - Un conjunto de alternativas.

## ¿ES NECESARIO EL DISEÑO DE LA INTERACCIÓN?

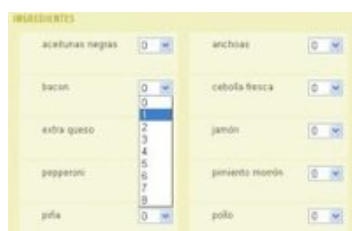
- “Pop-up” para pedir confirmación de realizar pago de compra a través de un conocido banco, y empleando un navegador popular.



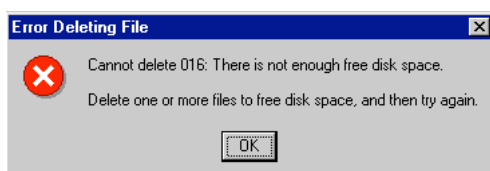
src: Pablo Haya

## MÁS DISEÑOS PÉSIMOS

¿Qué significan los números mayores que cero? ¿El número de lonchas?



src: Estefanía Martín

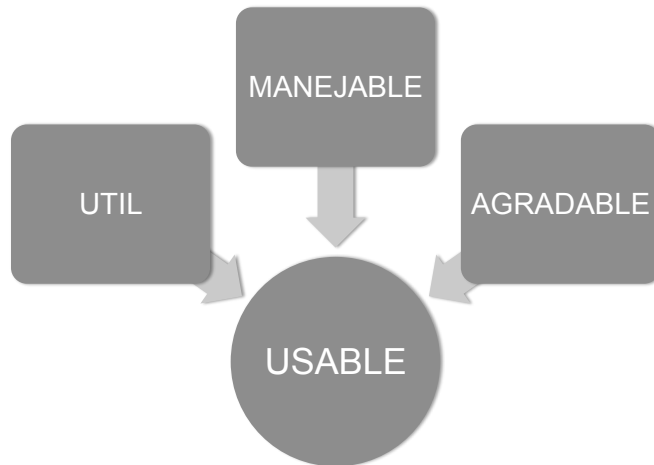


src: Interface Hall Of Shame



src: Pablo Haya

## OBJETIVO DEL DISEÑO DE LA INTERACCIÓN



## USABILIDAD

[ISO 9241]

Efectividad

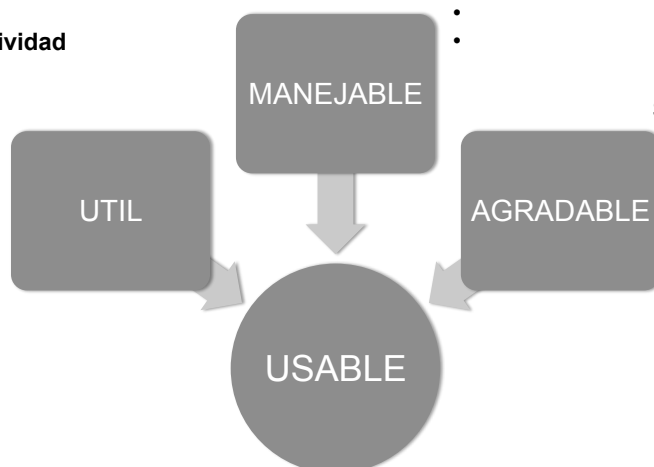
·

Eficiencia

·  
·  
·

Satisfacción

·  
·  
·



## PENSAMIENTO IRRACIONAL

[Ariely, 2010]



"Those of us on the Macintosh team were really excited about what were doing. The result was that people saw a Mac and fell in love with it. Only secondarily did they think, " How can I justify buying this thing?" There was an emotional connection to the Mac that I think came from the heart and soul of the desing team"

Bill Atkinson, "Mr. User Interface"

## TRABAJAR EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARES

[Kim, 1990]

Profesionales con diferentes conocimientos y experiencias

Diferentes perspectivas, diferente de ver la realidad y de hablar sobre ella

### Beneficios

- más ideas y diseños

### Desventajas

- dificultad en la comunicación



src: [Rogers et al. 2011]

# PRINCIPIOS DE DISEÑO

## MODELO MENTAL

### Conocimiento (modelo mental) que describe

- Como usar el sistema (qué hacer a continuación)
- Que hacer en situaciones inesperadas (cómo funcionan el sistema)

**Los usuarios desarrollan un entendimiento del sistema a través del aprendizaje y el uso.**

**Los usuarios realizan inferencias usando del modelo mental sobre como realizar la tareas.**

**Expectativas y confusiones.**

## MODELO MENTAL

El usuario no puede predecir la reacción del sistema.

- a) El diseño es incomprensible.
- b) Un modelo mental incorrecto.  
[Kempton, 1996]

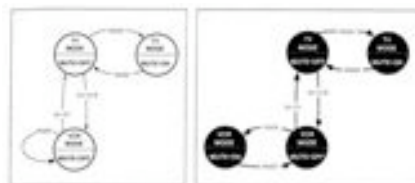
- Ej Termostato y horno, botón del semáforo/ ascensor

Los sistemas son deterministas, pero se comportan como indeterministas cara al usuario.

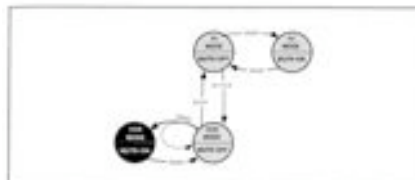


src: Estefania Martin

## MODELO MENTAL, APLICACIÓN Y COMBINADO



Modelo aplicación    Modelo usuario



Modelo compuesto

src: [Degani 2004]

Degani, A. (2004). The Crash of Korean Air Lines Flight 007. (A book chapter from Taming HAL.)  
<http://ti.arc.nasa.gov/m/profile/degani/Crash%20of%20Korean%20Air%20Lines%20Flight%20007.pdf>

## PRINCIPIOS BÁSICOS DE DISEÑO

Sincronizar el modelo del usuario con el modelo de la aplicación.

Las interfaces tienen que diseñar de manera que sea obvio lo que se puede y no se puede hacer con ellas.

### Principios de diseño

- Abstracciones generalizables que nos permiten reflexionar sobre los aspectos del diseño
- Lo que hay que hacer y lo que no hay que hacer
- Lo que hay que incluir y lo que no hay que incluir en la interfaz
- Se derivan de una mezcla de teorías y experiencias.

### Guías, patrones y estándares

## VISIBILIDAD (VISIBILITY)

**QUÉ.** Hace referencia a la necesidad de que el funcionamiento de la aplicación sea obvio para el usuario.

Control y Estado

### Ejemplos

- La interfaz para conducir un coche.
- Máquina de coca-cola.
- Barra de progreso.

### Tener presente

- Hacer que las partes relevantes sean visibles.
- Hacer que lo que se tenga que hacer sea obvio



src: [www.baddesigns.com](http://www.baddesigns.com)



## PARECIDO (AFFORDANCES)

**CÓMO.** Propiedad de un objeto que sugiere a los usuarios cómo interactuar con él [Norman 1988]

- Ej. botón de un ratón, pomo de una puerta

**Diseño de la interacción:** barras de desplazamiento que sugieren subir y bajar, iconos que invitan a ser pulsados



## REALIMENTACIÓN (FEEDBACK)

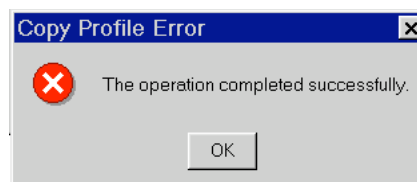
**CUÁNDO.** Informar al usuario sobre la acción que está realizando y/o sobre lo que ha realizado.

- Ej. Un lápiz que no pinta.

**Incluir sonidos (papelera de reciclaje), animaciones (plegar aplicaciones en Mac), resaltar (enlaces web), o combinación de ambos.**

**Responder a los errores correctamente:**

- No condenar al usuario: mensajes amables indicando como realizar correctamente la acción.
- Intentar evitar términos como: FATAL, ERROR, INVALIDO, MAL, ILEGAL.
- Mensajes precisos.
- Ayuda contextual.
- Evitar códigos de error largos y escribir en mayúsculas.
- Múltiples niveles en el mensajes.



src: Interace Hall Of Shame

## RESTRICCIONES (CONSTRAINT)

Restringir las posibles acciones que se pueden realizar.

Evita que los usuarios puedan realizar acciones incorrectas.

Permitir que puedan revertir fácilmente.

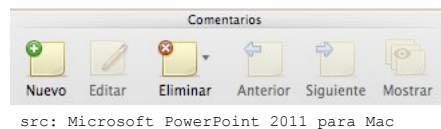
Diseñar diálogos que lleven a terminar.

### Tipos

- Físicas
  - Tangibles
- Lógicas
  - IU con deshabilitación opciones
  - Reproducir y pausar
- Culturales
  - Rojo para advertencias

### Restringir dinámicamente

- Según perfiles
- Según estado del diálogo



src: Microsoft PowerPoint 2011 para Mac

## EMPAREJAMIENTO (MAPPING)

Relación entre los controles y sus efectos en el sistema

- Teclas del cursor.

### Posicionamiento relativo

- Reproducir, Rebobinar, Avanzar

### 1 control – 1 comando

- Ej: Dos versiones de máquina de coca-cola

### Agrupar controles

- Menús
- Barras de herramientas



src: en.wikipedia.org

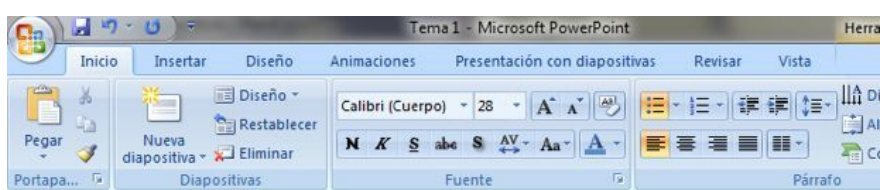


src: iTunes 10, Apple Inc.

## OFFICE 2003 VS OFFICE 2007



src: Microsoft Office 2003



src: Microsoft Office 2007

## CONSISTENCIA (CONSISTENCY)

**Operaciones similares deben usar elementos similares.**

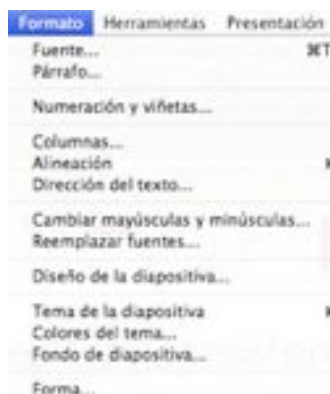
**Mejora el aprendizaje y la facilidad de uso.**

- Ej:
  - Tecla de CTRL más la inicial del comando.

**Menús:**

- Categorización
- Ordenación de los elementos

**Consistencia interna y externa**



src: Microsoft PowerPoint para Mac

## DISPOSICIÓN DEL TECLADO NÚMÉRICO

### Un ejemplo de inconsistencia externa

(a) Teléfonos, y mándos a distancias (b) Calculadoras, teclados de ordenador

1	2	3
4	5	6
7	8	9
	0	

7	8	9
4	5	6
1	2	3
0		

src: Interaction design [Rogers et al., 2011]

## FÁCIL DE RECORDAR

Reducir la carga en la memoria a corto plazo

No sobrecarga la memoria del usuario con operaciones complicadas que tenga que recordar cada vez que realice la tarea

Diseñar interfaces que promocionen "reconocer" en vez de "recordar"

Proveer al usuario con una variedad de formas para codificar la información de manera que le ayuda a recordar donde la almaceno.

- e.j., categorías, colores, banderas, fechas



src: Mac OS X

## DIFERENTES USUARIOS, DIFERENTES NECESIDADES

### ¿Quiénes son los usuarios?

Edad, **género**, habilidades físicas y cognitivas, educación, destreza, cultura, **personalidad**, motivación y objetivos.

- Ej.: Diseñar en base a diferentes niveles de destreza
  - Primerizos y novatos
  - Usuarios intermitentes
  - Usuarios avanzados
- Diseño con múltiples capas



src: Mac OS X

## TIPOS DE INTERACCIÓN

### Comandar

- Lenguaje de comandos
- Selección por menús
- Rellenar formularios

### Manipulación directa

### Conversación

- Diálogos simples
- Lenguaje natural

### Exploración

Advantages	Disadvantages
<b>Direct manipulation</b> Visually presents task structure Allows easy learning Allows easy retention Allows errors to be avoided Encourages exploration Allows high subjective satisfaction <b>Menu selection</b> Structures learning Reduces complexity Structures decision-making Permits use of dialog management tools Allows easy approval of error handling <b>Form filling</b> Simplifies data entry Requires minimal learning Great environment awareness Permits use of dialog management tools <b>Command language</b> Flexible Appeals to "power" users Supports user initiative Allows convenient location of user-defined macros <b>Natural language</b> Substitutes for existing syntax	May be hard to program May require graphics display and pointing devices Requires design of many screens May slow frequent users Consumes screen space Requires input dialog rules Consumes screen space Poor error handling Requires substantial training and memorization Requires justification dialog May not share context May require more sophisticated input devices

src: [Shneiderman, 2009]

## LENGUAJE DE COMANDOS

```
#!/usr/bin/bash
msg=$(echo $1 | sed -e 's/ /%20/g')
wget http://odisea.ii.uam.es:8080/interact/bb/set/
device /syntb349/props/say?value=$msg -q -O - > /dev/
null
```

```
~/./cambia lab403:tv1:estado ON
```

### Los usuarios instruyen al sistema mediante comandos

#### Pros:

- Interacción rápida y efectiva
  - Ej. Macros para tareas repetitivas sobre múltiples objetos
- Sensación de "control total"
- Impulsa la iniciativa del usuario

#### Contras:

- Requiere un tiempo muy elevado de aprendizaje y memorización
- Gestión de errores complicada

## RELLENAR FORMULARIOS

- Permite introducir datos mediante diversos campos.
- Pros:
  - Simple.
  - Poco entrenamiento.
- Contras:
  - Sensible a la organización, relación y elección de los componentes.
  - Consume espacio en pantalla.
  - Propensos a errores.

## MENÚS

**Elección entre diversas opciones**

**Sentido amplio**

**Pros:**

- Memorización y aprendizaje corto.
- Reduce introducción teclado
- Estructura la toma de decisiones
- Previene errores

**Contra:**

- Excesivos menús
- Pueden ser lentos para clientes habituales
- Consumen espacio en pantalla



src: Javier Gómez Escribano, 2008

## MANIPULACIÓN DIRECTA

[Shneiderman, 1983]

**Objetos digitales se diseñan de manera que la interacción sea análoga a como se manipulan los objetos físicos.**

**Usuario siente que controla directamente el objeto digital**

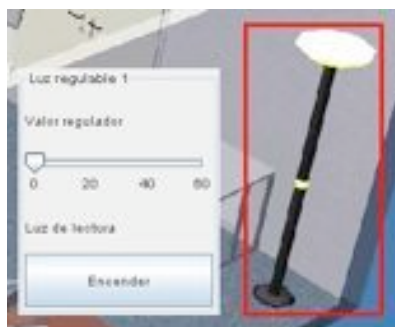
**Principios:**

- Representación continua de los objetos y acciones de interés.
- Acciones físicas (ej. pulsar botón, seleccionar, arrastrar...) en vez de comandos
- Acciones reversibles con retroalimentación inmediata de los objetos de interés

**Ejemplos:**

- Herramientas de diseño gráfico
- WYSIWYG

## MANIPULACIÓN DIRECTA



src: Gómez Escribano, 2008

## CONVERSACIÓN

**Comunicación en los dos sentidos.**

**Desde reconocedores hasta diálogos complejos en lenguaje natural**

**Ejcs: motores de búsqueda, sistemas de ayuda**

**Pros:**

- Permite a los usuarios noveles interactuar de manera familiar.

**Cons:**

- Confusión cuando el sistema no reconoce, no sabe interpretar o mal interpreta lo que se dice.

Google   [Advanced Search](#)

Web  Results 1 - 10 of about 447,000

**Mount Everest** — Elevation: 8,848 metres (29,029 FT) Ranked 1st  
According to [http://en.wikipedia.org/wiki/Mount\\_Everest](http://en.wikipedia.org/wiki/Mount_Everest) src: Google

U: Odisea  
O: Si  
U: Enciende la luz  
O: ¿Que luz quieres encender?  
La luz el techo, o de lectura  
U: La luz del techo  
O: Enciende la luz  
U: um  
O: Apágalas



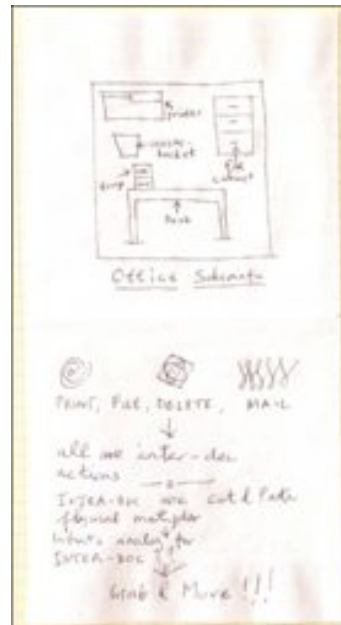
src: IKEA



## METAFORA

"I'm sitting there thinking about this and I'm doodling. What ended up on the bar napkin was what Larry (Tesler) and I called the "Office Schematic". It was a set of icons for a file cabinet, and a copier, or a printer in this case, and a trash can. The metaphor was that entire documents could be grabbed by the mouse and moved around on the screen. We didn't think about its desktop, we thought about it as moving these documents around an office. They could be dropped into a file cabinet, or they could be dropped onto a printer, or they could be dropped into a trashcan. The desktop was part of the desing, and on it there were those things that you might find on a desktop like a calendar, a clock, and baskets for incoming and outgoing mail..."

Tim Mott refiriéndose a un sistema que diseñaron enfocado a diseñadores gráficos para maquetación de textos (circa 1975)



src: www.designinginteractions.com

## METAFORA: SISTEMA STAR

- Una interfaz visual basada en la oficina física
- Estaba orientado a trabajadores que no estaban interesados en la computación *per se*
- 7 personas/año para desarrollar el modelo conceptual
- Simplifica el uso haciendo más familiar, menos extraño y más fácil de aprender.

Johnson et al (1989)

- Lisa de Apple, Mac



src: [Johnson, J. and Roberts, T. L, 1999]

## LEY DE FITTS

El tiempo para alcanzar un objetivo es función de la distancia (D) y del tamaño del objetivo (W).

$$T = a + b \log_2 \left( 1 + \frac{D}{W} \right)$$

Consecuencias:

- **Acciones que se realizan más a menudo requieren:**

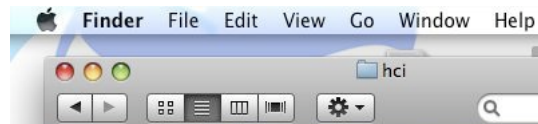
- botones más grandes.
- estar más cercanas a la posición media del curso.

- **Los marcos de una pantalla son infinitamente grandes.**

Estas consideraciones tienen que tomarse con precaución dado que la presentación basada únicamente en la frecuencia de uso de un control puede.

- **Romper la consistencia de la interfaz**

- **Ralentizar el tiempo encontrar el control comparado con un disposición basada en la lógica del usuario.**



src: Mac Os X

## OFFICE 2003 VS OFFICE 2007



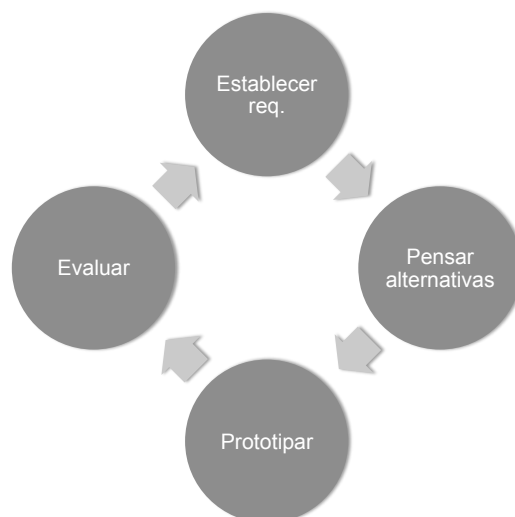
src: Microsoft Office 2003



src: Microsoft Office 2007

# PROCESO DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

## CICLO DEL DISEÑO DE LA INTERACCIÓN CENTRADO EN USUARIO



[Rogers et al. 2011].

## ENTENDER AL CLIENTE

### Explícitamente

Entrevista individual  
Grupos de discusión  
*Brainstroming*  
Cuestionarios

### Implícitamente

Etnografía  
Documentación  
Entrevistas con expertos

Human Centered Design Toolkit (HCD) from IDEO  
<http://www.ideo.com/work/human-centered-design-toolkit/>

## COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE

### Escenarios

Narrados  
Diagramas de flujo  
*Storyboard*  
Vídeos  
Role-Playing

### Prototipos

*Card sorting*

## STORYBOARD



src: Jebel Gil, Verónica Alvalá, Estefanía Martín

src: Jebel Gil, Verónica Alvalá, Estefanía Martín



src: Jebel Gil, Verónica Alvalá, Estefanía Martín

## PROTOTIPADO EJEMPLO: LAPIZ Y PAPEL

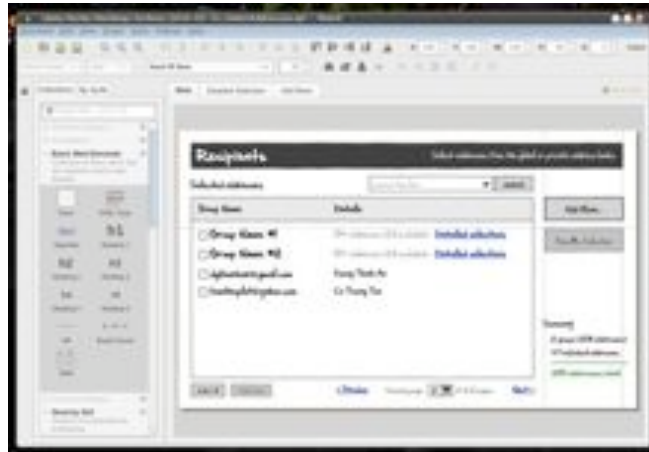


src: Manuel García-Herranz del Olmo

## PROTOTIPADO EJEMPLO: PENCIL

<http://pencil.evolus.vn>

Free software  
Desktop &  
Firefox Plugin



src: Pencil Evolus

## PROTOTIPADO: BALSAMIC

<http://balsamiq.com/>



src: Jebel Gil, Verónica Alvalá, Estefania Martín

## PROTOTIPADO DE ALTO NIVEL

**TK** (<http://tcl.tk> y <http://www.tkdocs.com/>)

Biblioteca de elementos básicos GUI de código abierto y multiplataforma (Windows, Mac y Linux).

Desarrollada (1991) por John Ousterhout como extensión de Tcl

Widget: button, canvas, checkbutton, combobox, entry, frame, label, labelframe, listbox, menu, menubutton, message, notebook, tk\_optionMenu, panedwindow, progressbar, radiobutton, scale, scrollbar, separator, sizegrip, spinbox, text, treeview

**Tinker (GUI de-facto estándar en Python). Otros lenguajes como Perl y Ruby.**

```

abre_google.tcl
button .b1 -text "Google" -command {exec open http://www.google.com}
pack .b1

~wish abre_google.tcl

```



src: Pablo Haya

## CARD SORTING



src: <http://www.useit.com/papers/sun/cardsort.html>

## **OTROS TEMAS BÁSICOS**

### **Diseño de la presentación**

Procesos cognitivos (Atención, Percepción y reconocimiento, Memoria...)

Reglas de Gestalt

Accesibilidad

Internacionalización

### **Evaluación de la usabilidad**

## **REFERENCIAS**

<http://delicious.com/phaya/interactiondesign>



## PÁGINAS WEB

### Resumen

- HCI Tools Online  
(<http://www.dgp.utoronto.ca/~hunt/telechi/hcitools.html>)

### WIMP

- Apple Human Interfaces Guidelines  
(<http://developer.apple.com/mac/library/documentation/UserExperience/Conceptual/AppleHIGuidelines/index.html>).
- Windows User Experience Interaction Guidelines  
(<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa511258.aspx>)
- First Principles of Interaction Design by Tognazzini  
(<http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>)
- Java™ Look and Feel Design Guidelines, second edition Volume I  
(<http://java.sun.com/products/jlf/ed2/book/index.html>)
- Java™ Look and Feel Design Guidelines: Advanced Topics. Volume II.  
(<http://java.sun.com/products/jlf/at/book/index.html>)

## PÁGINAS WEB (II)

### Diseño y usabilidad

- IBM (<https://www-01.ibm.com/software/ucd/>)
- US government (<http://www.usability.gov/>)
- UK government (<http://www.coi.gov.uk/guidance.php?page=188>)

### Patrones de diseño

- Amsterdam Collection of Patterns in User Interface Design  
(<http://www.welie.com/>)
- Usability Pattern Collection  
(<http://www.cmis.brighton.ac.uk/research/patterns/home.html>)
- User Interface Designing Patterns.  
(<http://www.cs.helsinki.fi/u/salaakso/patterns/>)

## LIBROS

- Ariely, D. (2008) *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, Harper Collins.
- Baecker, R. & Buxton, W. (1987) *Readings in Human-computer Interaction: A Multidisciplinary Approach*, Morgan Kaufmann Publishers.
- Constantine L. and Lockwood, L. (1999). *Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centred Design*. Addison-Wesley, Boston.
- Dix, A. J., Finlay, J., Abowd. G., and Beale, R. (2003) *Human-Computer Interaction*, Prentice Hall.
- Degani, A (2004) *Taming HAL: Designing Interfaces Beyond 2001*. Palgrave Macmillan.
- Hix, D., Hartson, H. (1993) *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*. John Wiley & Sons, NY.
- Moggridge, B. (2007) *Designing Interactions*. The MIT Press.
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Academic Press, NY.

## LIBROS

- Norman, D. A. (1988) *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books,. ISBN 0-465-06709-3. Also published as (1990) *The Design of Everyday Things*, Doubleday ISBN 0-385-26774-6 (paperback).
- Rogers, Y., Sharp, H, and Preece, J. (2011) *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York, John Wiley & Sons, Inc.
- Stone, D., Jarrett, C., Woodroffe, M. and Minocha, S. (2005) *User Interface Design and Evaluation*. Morgan Kaufmann.
- Shneiderman, B. and Plaisant, C. (2009) *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, Addison-Wesley Publishing Co.
- Tidwell, J. (2005) *Designing Interfaces. Patterns for Effective Interaction Design*. O'Reilly, California.
- Thimbleby, H. W. (2007), *Press On: Principles of Interaction Programming*, The MIT Press.
- Wickens and Hollands, J.G. (1999) *Engineering Psychology and Human Performance*. Prentice Hall; 3 edition.

## ARTÍCULOS

Danis, C. and Boies, S. (2000) Using a technique from graphic designers to develop innovative systems design. In Proceedings of DIS 2000, 20-26

Greenberg, S. and Buxton, B. (2008)

Usability Evaluation Considered Harmful (Some of the Time). In Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - ACM CHI'08. (Florence, Italy), ACM Press, pages 111-120, April 5-10.

Johnson, J. and Roberts, T. L. The Xerox "Star": A Retrospective. IEEE Computer, September 1989

Kempton, W. (1986) Two theories of home heat control. Cognitive Science, 10, 75-90

Kim 1990 Interdisciplinary cooperation. In the Art of Human-Computer Interface Design. B. Laurel (ed.) Reading, MA: Addison-Wesley

Frohlich, D. and Murphy, R. (1999) Getting physical: what is fun computing in tangible form? In Computers and Fun 2, Workshop, 20 Dec. York, UK.

Shneiderman, Ben, Direct Manipulation: A Step Beyond Programming Languages, IEEE COMPUTER, 16, 8, (August 1983), 57-69.