

MPlu+a.

Una metodología que integra la Ingeniería del Software, la Interacción Persona-Ordenador y la Accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares

Workshop Tendiendo Puentes entre la Interacción Persona-Ordenador (IPO) y la Ingeniería del Software (IS)



Desarrollo software



Contexto

Estándares

Acceso Universal

Sociedades



AIPO



IFIP TC13



Fundación ONCE
para la cooperación e integración social
de personas con discapacidad

Industria



Ease of Use



Un poco de bibliografía relacionada



Human-Centered Software
Engineering - Integrating Usability in
the Software Development Lifecycle
(2005)



Human Aspects of Software
Engineering (2004)



Engineering Human Computer
Interaction and Interactive Systems
(2005)



Universal Access in the Information
Society (desde 2001, 3 ediciones/año)



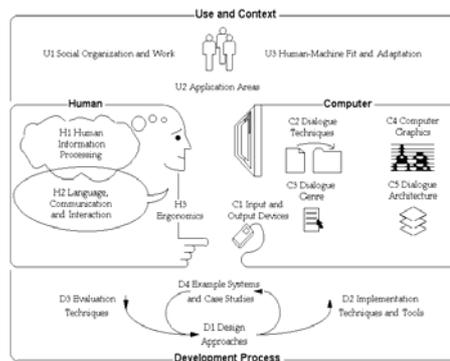
Software Engineering and Human-
Computer Interaction (2004)



HCI related papers of Interacción
2004 (2006)

Interacción Persona-Ordenador (IPO)

- Disciplina relacionada con el diseño, implementación y evaluación de sistemas informáticos interactivos para uso de seres humanos y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado



[ACM SIGCHI curricula, 1992, p 6]

Ingeniería del Software



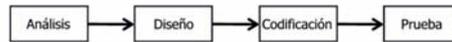
- Definición:
 - (1) la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de la ingeniería al software. (2) El estudio de enfoques como en (1).
[IEEE Standard 610.12-1990]
- Proceso Software:
 - conjunto estructurado de actividades requerido para desarrollar un sistema software (especificación, diseño, desarrollo y validación)
- Modelo de Proceso Software:
 - Representación abstracta del proceso

Ingeniería del Software

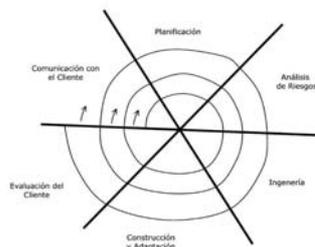


- Modelos de Proceso:

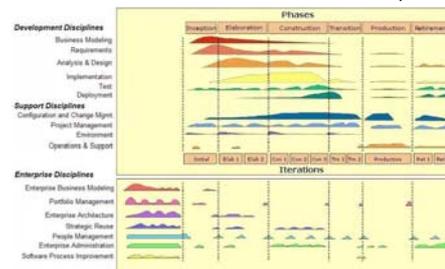
- Lineal o en cascada



- Evolutivo en Espiral



- Rational Unified Process (RUP)



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

7

El Factor Humano



- Si queremos entender el proceso interactivo entre las personas y los sistemas interactivos inevitablemente debemos entender los factores característicos de los humanos
- Si solo nos centramos en la tecnología olvidamos el componente más importante del proceso comunicativo
- Conocer estas características influirá en la forma de diseñar las interfaces de usuario de los sistemas.

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

8

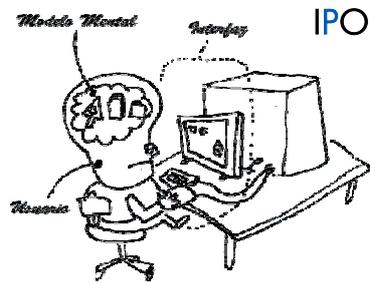
El Factor Humano

- Representación del conocimiento

- Los Modelos Mentales

- modelo conceptual del sistema que el usuario tiene y que incluye la representación de su estructura y su funcionamiento [Norman, 1983]

- El Modelo Mental en el Sistema Cognitivo Humano y sus implicaciones influyen el diseño de los sistemas interactivos



IPO. Interfaces de Usuario

IPO



- **Usuario** es aquella persona que interactúa con el sistema, lo controla directamente y que utiliza sus recursos
- La **interfaz** es la parte con la que el usuario entra en contacto

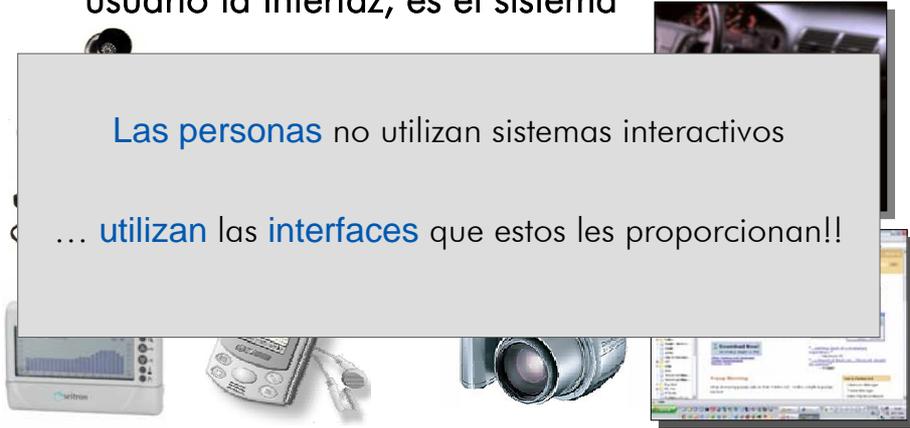
IPO. Interfaces de Usuario

IPO

- En el mundo de los sistemas interactivos para el usuario la interfaz, es el sistema

Las personas no utilizan sistemas interactivos

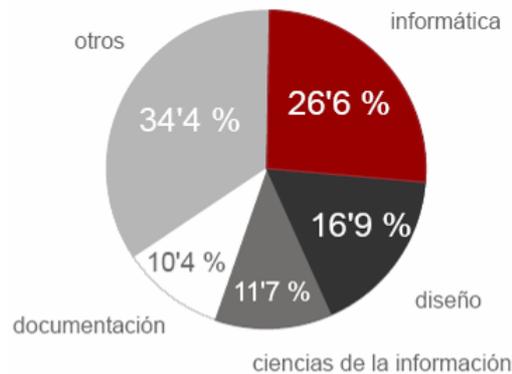
... utilizan las interfaces que estos les proporcionan!!



La IPO es multidisciplinaria

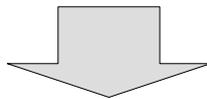
+ riqueza
+ complejidad





Diseño Centrado en el Usuario

- Los diseñadores y/o programadores de aplicaciones **NO PODEMOS DECIDIR POR LOS USUARIOS !!!**



Diseño Centrado en el Usuario

Human-centred design processes for interactive systems [ISO 13407]

- Entender y especificar el **contexto de uso**.
- Especificar los **requisitos de los usuarios** y organizativos.
- Producción de **soluciones de diseño**.
- Evaluar** los diseños confrontándolos con los requisitos.

Ingeniería de la Usabilidad

- Conceptos y técnicas para planificar, conseguir y verificar objetivos de la usabilidad de sistema.

[Digital Equipment Corporation, 1986]

- Los **objetivos "medibles"** de **usabilidad** deben **definirse pronto** en el desarrollo del software y después **evaluarlos repetidamente** durante el desarrollo para asegurar que se han conseguido.

Ingeniería de la Usabilidad

Modelo de J. Nielsen

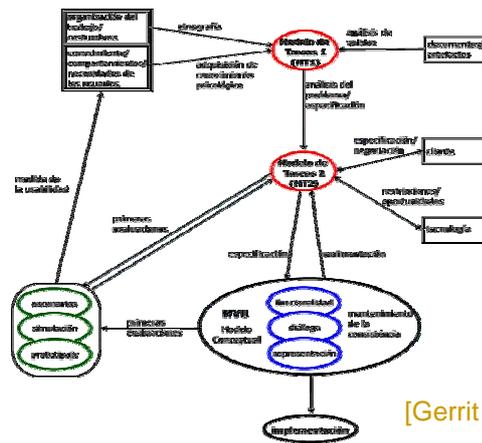


Usability Engineering
[J. Nielsen, 1993]

- 1.- Conocer el usuario
 - a.- Características Individuales
 - b.- Tareas actuales del usuario (y las que desea)
 - c.- Análisis funcional
 - d.- La evolución del usuario y del trabajo
- 2.- Análisis de la competencia
- 3.- Establecer los objetivos de la Usabilidad
 - a.- Análisis de impacto financiero
- 4.- Diseño paralelo
- 5.- Diseño participativo
- 6.- Diseño coordinado de la interfaz global
- 7.- Aplicar guías de estilo y análisis heurístico
- 8.- Prototipado
- 9.- Pruebas empíricas
- 10.- Diseño Iterativo
 - a.- Captar el diseño racional
- 11.- Coleccionar "feedback" de trabajos de campo

Ingeniería de la Usabilidad

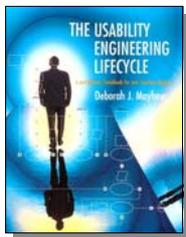
Modelo DUTCH: *Designing for Users and Tasks from Concepts to Handles*



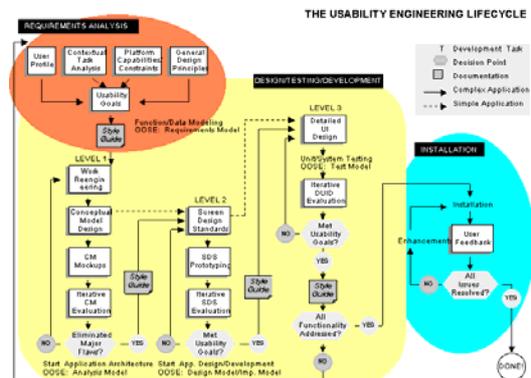
[Gerrit van der Veer, 1996]

Ingeniería de la Usabilidad

El Ciclo de Vida de la Ingeniería de la Usabilidad

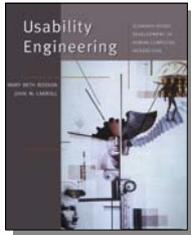


The Usability Engineering Lifecycle
[D. J. Mayhew, 1999]



Ingeniería de la Usabilidad

Scenario-Based Development of HCI

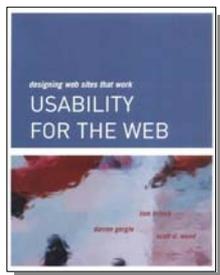


Usability Engineering: scenario-based development of HCI [Rosson & Carroll, 2002]



Ingeniería de la Usabilidad

Modelo de Proceso de Usabilidad Pervasiva



Design web sites that work: Usability for the Web [T. Brink et. al., 2002]



Accesibilidad

- Las personas son diferentes entre sí
- Existen grupos de población con limitaciones de distintos niveles
 - Físicas
 - Cognitivas
 - Permanentes
 - Temporales
- Una **Necesidad General**
 - Personas de edad avanzada
 - Personas muy jóvenes
 - Personas con dispositivos lentos o antiguos
 - Personas con dispositivos muy modernos
 - Personas con discapacidades temporales
 - Y ... las personas discapacitadas.



Accesibilidad

- **Regulado por las leyes**
 - Norma UNE EX 139802,
 - Iniciativa eEurope,
 - Plan de Acción InfoXXI,
 - La Declaración de Madrid, y
 - Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico
- **ISO/TS 16071: Ergonomics of human-system interaction Guidance on accessibility for human-computer interfaces**



1ª edición
1 febrero 2003

Accesibilidad

- eAccessibility
- eInclusion



- i2010
 - A European Information Society for growth and employment

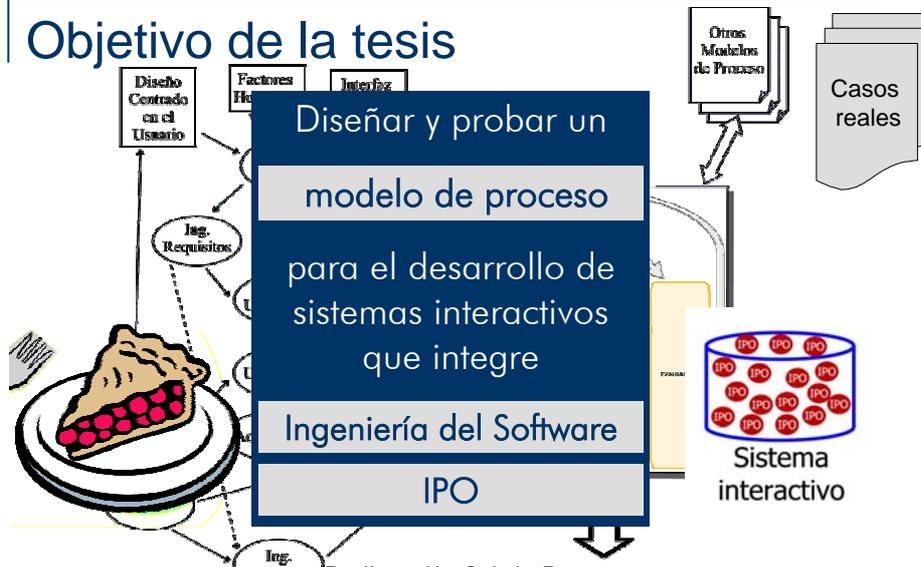


La industria del s/w todavía utiliza los modelos de la IS, ¿Por qué?

- Modelos IU y IS **muy distintos**.
- Modelos de usabilidad **incompletos, complejos...** y
- ... **no contemplan la accesibilidad**.
- La usabilidad y el DCU **no están económicamente justificados!!** (visión empresarial).
- **Falsa asociación de "buena presencia" con usabilidad** (responsables de marketing).
- La accesibilidad es necesaria, pero **nadie la lleva a la práctica**.
- Disciplina IPO: **asignatura académica**.

Quizás deberíamos preguntar más sobre este tema ?

Objetivo de la tesis

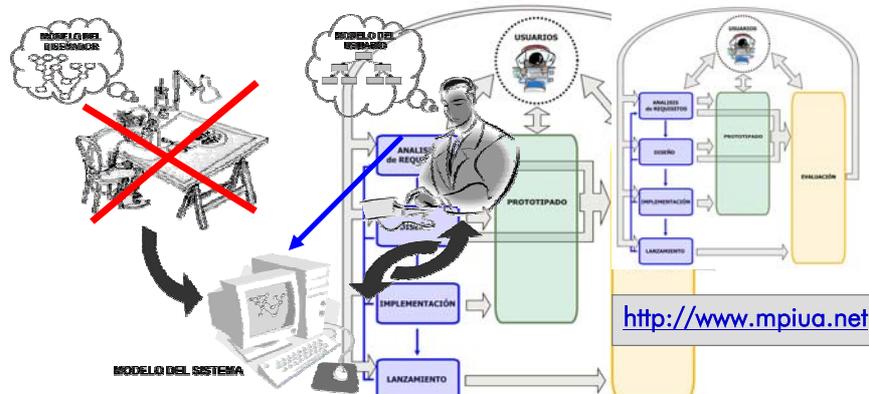


Faulkner X. + O'Connell para Equipos Multidisciplinarios. *Getting Usability Right and Software Engineering*. ACM 2000

La propuesta

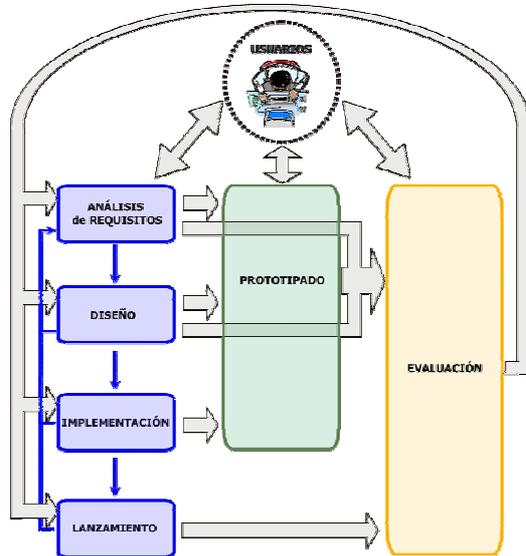
MPIu+a

El Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad



MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Valido experimentalmente

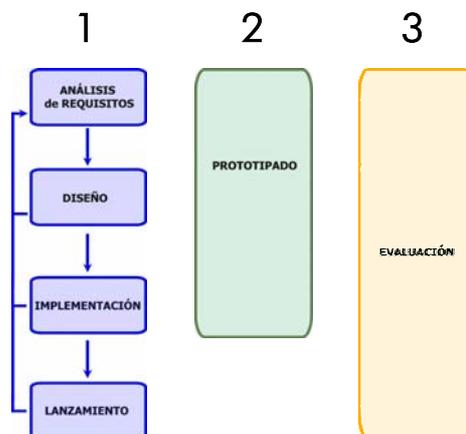


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

27

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Valido experimentalmente

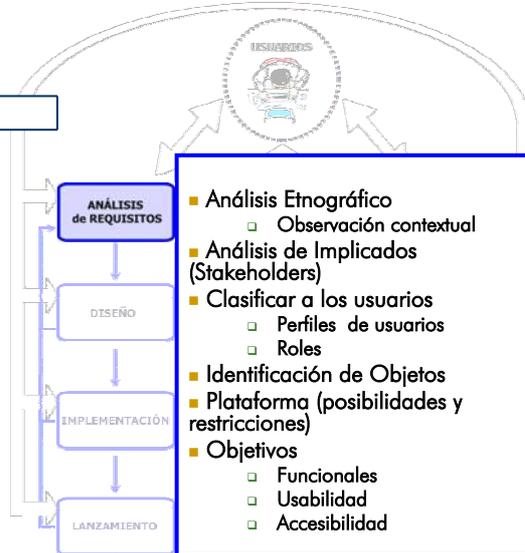


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

28

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- **Organización conceptual**
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente

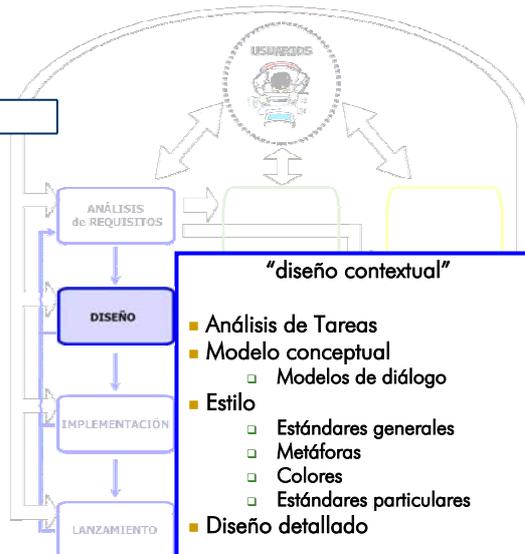


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

29

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- **Organización conceptual**
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

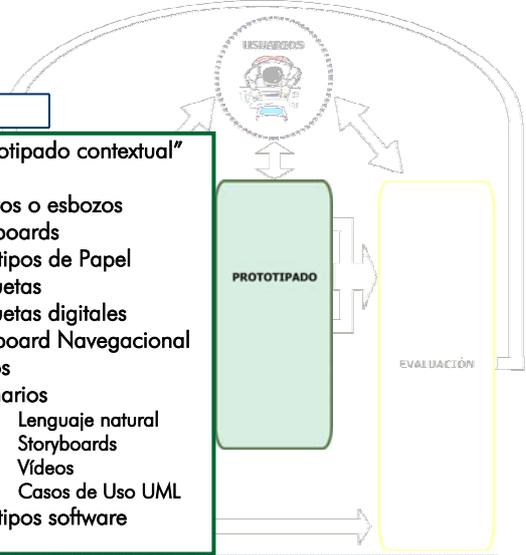
30

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual

- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente

- "prototipado contextual"**
- Bocetos o esbozos
 - Storyboards
 - Prototipos de Papel
 - Maquetas
 - Maquetas digitales
 - Storyboard Navegacional
 - Vídeos
 - Escenarios
 - Lenguaje natural
 - Storyboards
 - Vídeos
 - Casos de Uso UML
 - Prototipos software



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

31

Prototipado



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

32

Prototipado

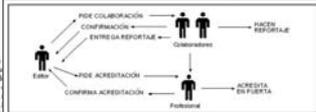
ESCENARIOS: Gestión de la Pantalla Gestión de Familias -búsqueda de una imagen-

1º escenario:
Situación : Una persona desconocida llega a la recepción
Actor principal : María (usuario principal del sistema)
Actores sec. : - José (trabajador de la empresa)

Pre-requisitos

Tareas:

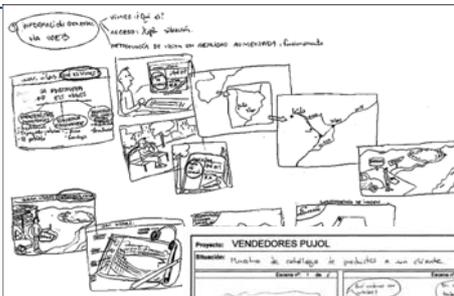
- 1.10: María observa
- 1.11: La pantalla muestra
- 1.12: El conductor de
- 1.13: María dialoga
- 1.14: El cliente está
- 1.15: María llama a
- 1.16: José le comenta
- 1.17: María, con sus
- 1.18: El sistema le muestra
- 1.19: María escoge
- 1.20: En la pantalla
- 1.21: El cliente, muy
- 1.22: José llega y le



Caso de Uso: "Gestionar los reportajes"
 Descripción: El editor introduce el artículo de un evento junto con el reportaje fotográfico.
 Actores: Editor, Sistema
 Caso de uso adicional recomendado: "Login"

1. El editor se identifica como gestor de contenidos (sigue el caso de uso "Login").
2. El sistema muestra el panel de administración.
3. El editor identifica el vínculo de la sección de administración de los reportajes.
4. El editor hace clic en ese vínculo.
5. El sistema muestra la página de reportajes con habilitación para administración.
6. El editor selecciona un reportaje a editar o identifica el vínculo "añadir nuevo reportaje".
7. El editor hace clic en el vínculo de edición o añadir.
8. El sistema muestra un formulario de entrada de datos.
9. El editor rellena el formulario de entrada y presiona el botón de confirmación.
10. El sistema guarda los datos y muestra la información como presentación.
11. El editor verifica la presentación.

Alternativa 1: El evento produce errores
 En el paso 10, el sistema encuentra errores en la información introducida.
 10a. El sistema muestra el error producido.
 10b. El sistema muestra las opciones de editar o borrar el evento.
 10c. El editor elige la opción de editar y vuelve al paso 8.



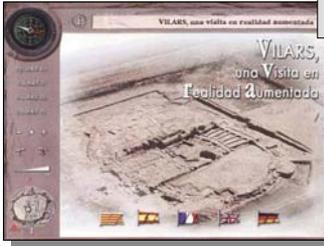
storyboards



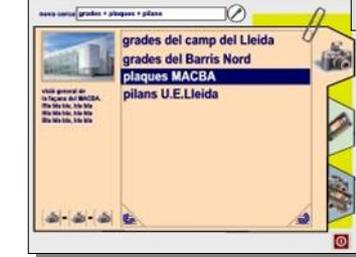
escenarios

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

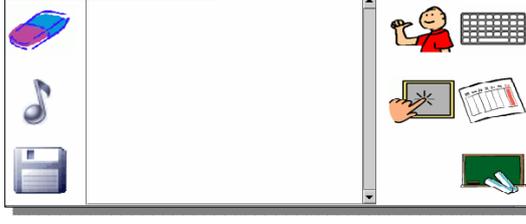
Prototipado



Maquetas



Maquetas Digitales



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

Prototipado



Prototipos software

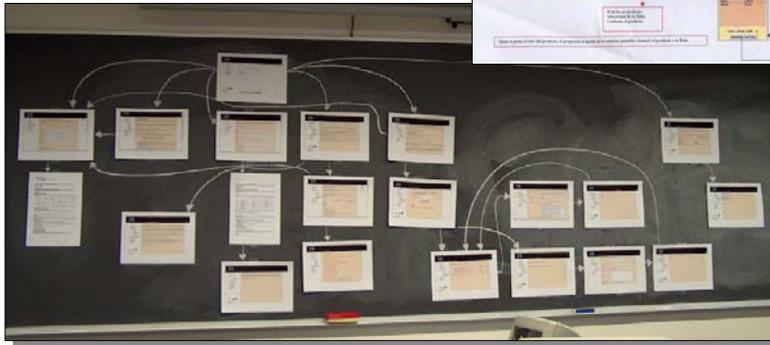
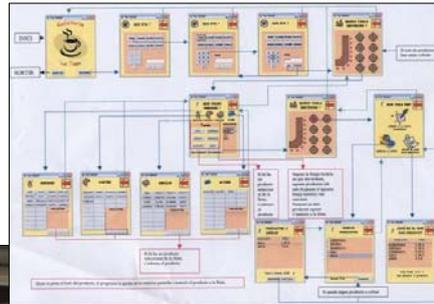


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

3

Prototipado

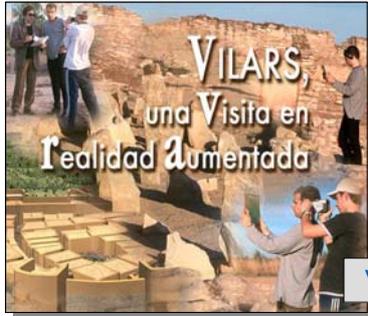
Storyboard Navegacional



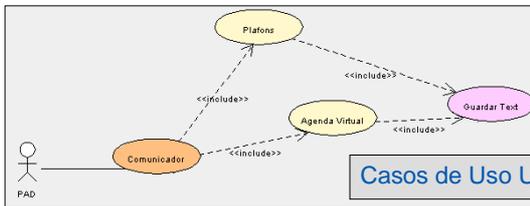
Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

4

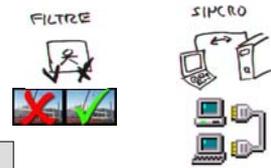
Prototipado



Video prototyping



Casos de Uso UML



Metáforas

Proyecto: **PAYPER** 09-Enero-2004

Evaluación de la primera propuesta de metáforas gráficas correspondientes a las principales funcionalidades del sistema:

Asistentes: 4 usuarios finales, 2 implicados (técnicos de sistemas de la empresa) y 2 evaluadores.

Propuesta de metáforas para validar

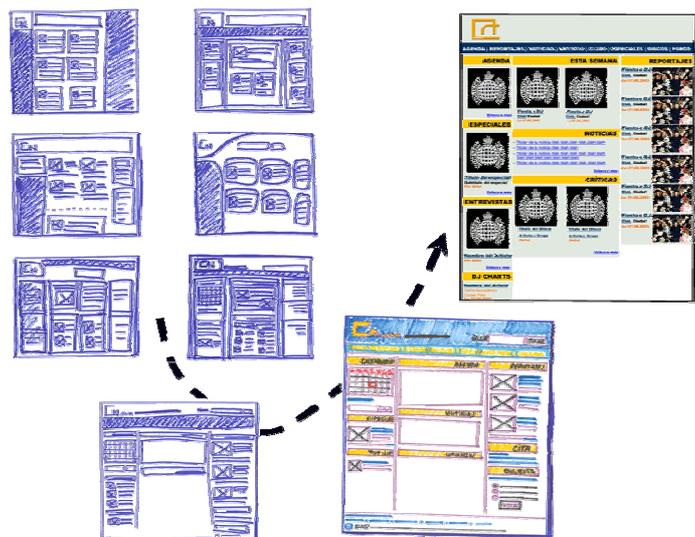
ACCIÓN	Metáfora 1	Metáfora 2	Metáfora 3
Adelante	»»	▶▶	▶▶
Atrás	««	◀◀	◀◀
Ayuda	?	?	?
Teclado	⌨	⌨	⌨
Aviso (error nº 23)	!	!	!
Bloquear	🔒	🔒	🔒
Configuración	⚙	⚙	⚙
Configuración avanzada	⚙	⚙	⚙
Configurar parámetros	⚙	⚙	⚙
Configurar parámetros especiales	⚙	⚙	⚙
Escojer los parámetros a visualizar	⚙	⚙	⚙

Acciones asociadas:

- Mantener para el teclado "INTRO" y "C"
- Para mostrar un ICONO desactivado:
 - en blanco y negro
 - mismo icono con símbolo de prohibido

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

Prototipado



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

6

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- **Organización conceptual**
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente

Evaluación de la USABILIDAD

- Inspección
 - Heurística
 - Recorrido Cognitivo
 - Recorrido de Usabilidad Plural
 - Recorrido Cognitivo con Usuarios
 - Estándares
- Indagación
 - Observación de Campo
 - Focus Group
 - Entrevistas
 - Cuestionarios
 - Grabación del Uso (logging)
- Test
 - Medida de Prestaciones
 - Thinking Aloud
 - Interacción Constructiva
 - Test Retrospectivo
 - Método del Conductor
 - Card sorting

EVALUACIÓN

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

7

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- **Organización conceptual**
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente

Evaluación de la ACCESIBILIDAD

- Herramientas de Validación
 - Bobby
 - Step508
 - TAW
 - AccessEnable™
 - AccVerify™
- Herramientas Relacionadas
 - W3C CSS Validator
 - W3C HTML Validator Service
 - WDG HTML Validator
 - Wave
 - AccMonitor™
 - AccessibilityWATCH™
- Herramientas de Reparación
 - A-Prompt
 - AccReppair™

EVALUACIÓN

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

8

Evaluando

Proyecto: WEB de Els Infants de la Paeria de Lleida

evaluador:
María González

4. 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

Sub heurísticos

	Impacto	Frecuencia	Persistencia
a) Es posible deshacer una acción siempre que sea una operación funcional y operativa.	3	MEDIA	
b) En caso de un proceso de diversos pasos, es posible volver a pasos anteriores del proceso para modificarlos.	3	MEDIA	
c) Existe una salida de la página, del proceso o de la estructura de información mediante acciones tipo "Desconectar" o "Cancelar".	1		
d) Se inician de manera automática acciones que el usuario no ha solicitado explícitamente.	0		
e) Se utilizan animaciones no controladas por el usuario.	1		
f) El scroll no ocupa más de dos pantalla.	0		
g) Es posible guardar información.	1		
h) Es posible imprimir la información sin perder información.	0		
i) Existe un vínculo que permite volver al inicio de la aplicación.	0		
j) Es posible aumentar y disminuir el tamaño de la letra.	1	ALTA	
k) El sistema se visualiza perfectamente utilizando diferentes resoluciones de pantalla.	0		
l) La interfaz no introduce tecnologías que requieran versiones actualizadas de elementos externos (navegadores, plug-ins, DLL's...).	1		

notas del evaluador:

- a) cuando pulsas en la opción de enviar no hay la posibilidad de cancelar. Lo envía y ja está.
- b) cuando pulsas en la opción de enviar no hay la posibilidad de cancelar. Lo envía y ja está.
- c)
- d)
- e) si, en el banner informativo
- f)
- g)
- h) cuando he impreso toda la banda inferior se ha girado!
- i)
- j)
- k)
- l) Si necesita el plug-in del Macromedia Flash, pero es muy habitual



Thinking Aloud



Heurística

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

9

Evaluando

Focus Group



Accesibilidad



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

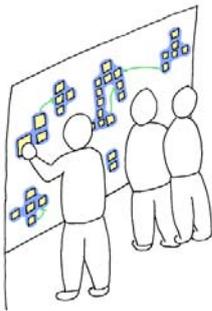
10

Evaluando



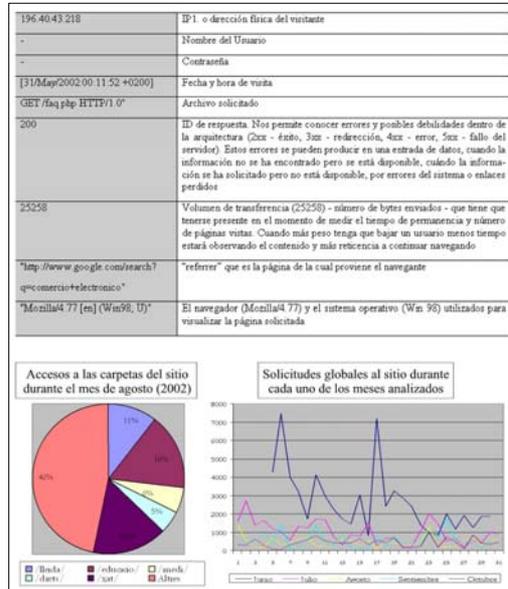
Accesibilidad

Evaluando



Card Sorting

Evaluando



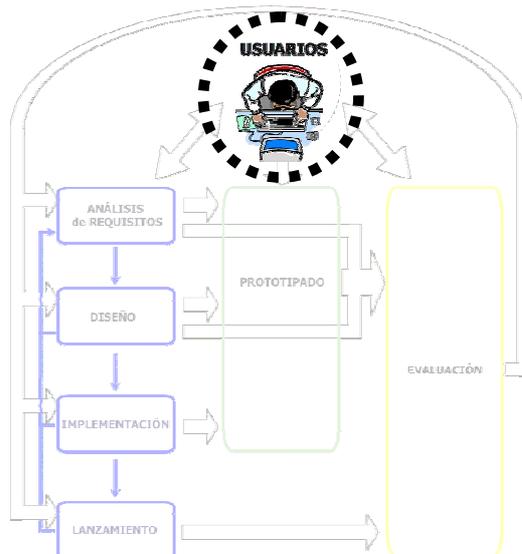
Análisis de logs

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

3

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual
- **El usuario**
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente

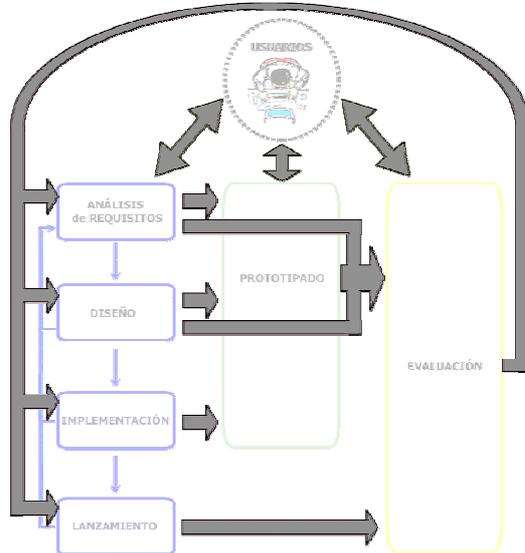


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

4

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual
- El usuario
- **Iteratividad**
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- Validado experimentalmente

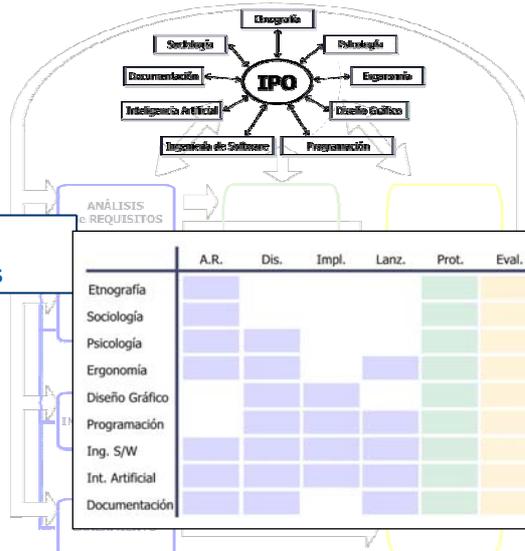


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

5

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual
- El usuario
- Iteratividad
- **Adaptado para equipos multidisciplinares**
- Validado experimentalmente



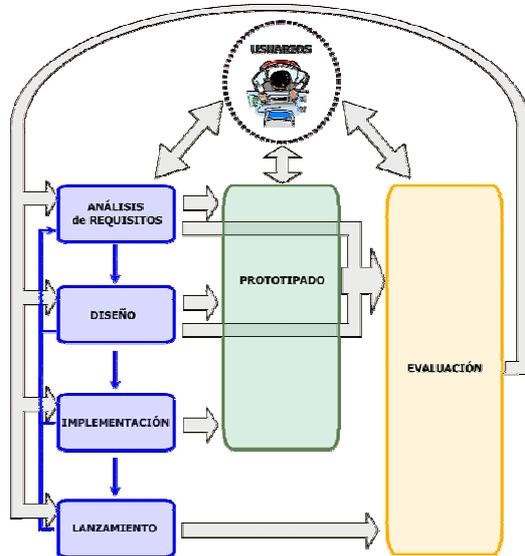
Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

6

Distintos Modelos Mentales

MPlu+a. Características

- Simple y flexible
- Tres pilares
- Organización conceptual
- El usuario
- Iteratividad
- Adaptado para equipos multidisciplinares
- **Validado experimentalmente**



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

7

Validación experimental

Vilars Realidad Aumentada



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

8

Validación experimental

Web del Centre Excursionista de Lleida



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

9

Validación experimental

Entorno de recepción ubicuo

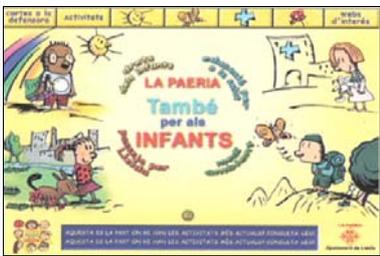
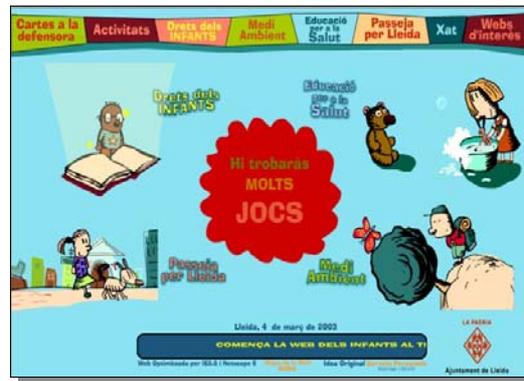
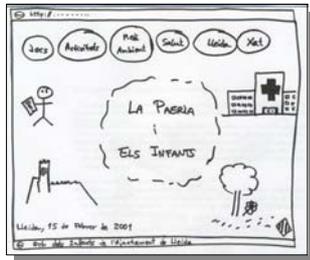


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

10

Validación experimental

Web dels Infants de La Paeria



, diciembre 2005

11

Validación experimental

PAYPER: Estudio y diseño nuevas interfaces Módulo MCB-05

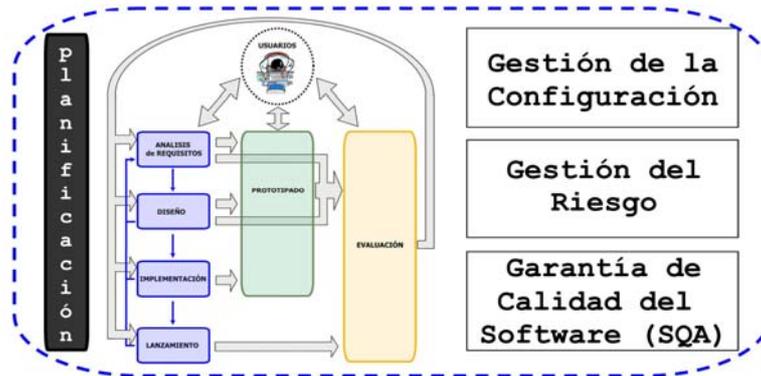


Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

12

Integración con la Ing. del SW

Actividades de protección



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

13

Integración con la Ing. del SW

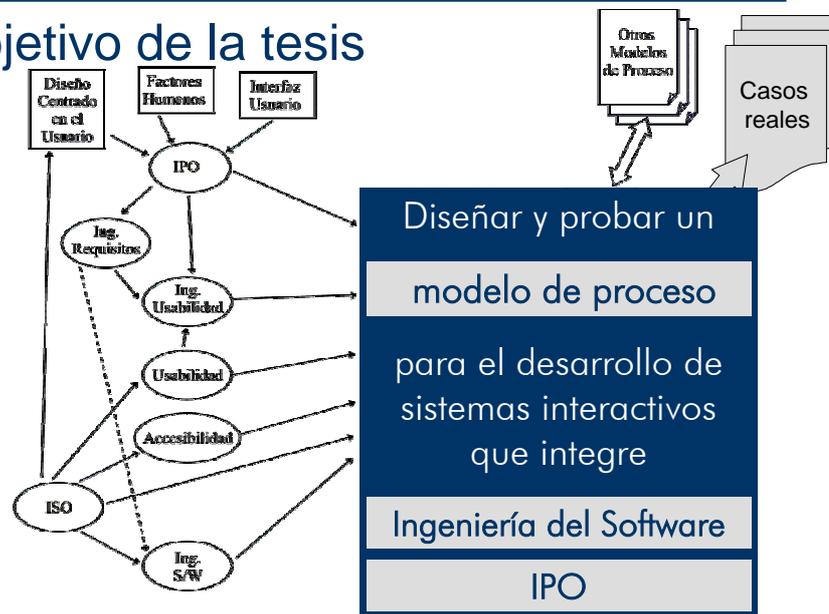
Hoja de Trabajo de la Gestión de la Configuración

Análisis Requisitos	Diseño	Implem.	Lanzam.	Prototipado	Evaluación
Reunión Cliente				Escenarios	Focus Group Implicados
Objetivos Funcionales				Escenarios	Focus Group Implicados
Análisis Plataforma		Pruebas técnicas			
Planificación					
Análisis Implicados					Cuestionarios Usuarios
Ob. Usabilidad					
Perfil Usuarios	HTA				
	STN				
Análisis Contextual	Estilo			Prot. Papel	Rec. Cognitivo
Obj. Usabilidad	Estilo y Metaforas detallados			Prot. Papel	Rec. Cognitivo
		codificación S/W		Prot. S/W	Thinking Aloud
		codificación S/W		versión betta	Heurística Medidas rendimiento
				Instalación	Heurística
		Retoques			
				Versión Final	

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Ma

14

Objetivo de la tesis



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

15

Tenemos un Modelo de Proceso que ...

- es **tecnológicamente independiente**,
- es **aplicable a todo tipo de proyectos**, independientemente de su clase y envergadura,
- se adapta a los **diferentes modelos mentales** de los integrantes de los **equipos multidisciplinares**,
- es muy **simple**,
- sigue los **principios del Diseño Centrado en el Usuario**,
- fomenta el **desarrollo de sistemas evolutivo**: iterativo e incremental,
- **integra** la metodología y los formalismos necesarios de **la Ingeniería del Software con la de la Usabilidad**, y la **Accesibilidad** cómo componente fundamental de todo el proceso, y
- es **consistente con los estándares** de calidad relacionados.

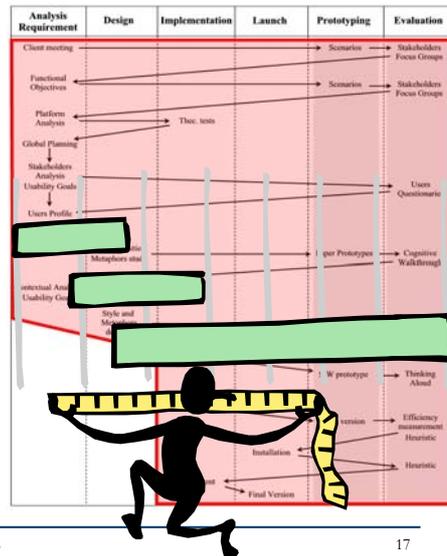
Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

16

Propuesta para medir la usabilidad

El Esfuerzo de Usabilidad

medida que indica los recursos empleados y las actividades realizadas durante el desarrollo de una aplicación interactiva con la finalidad de conseguir un determinado nivel de usabilidad.



Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

17

Aportaciones de la línea de investigación

- **Modelo de proceso propio** que
 - Resuelve los problemas de la diversidad de componentes, de los equipos multidisciplinares
 - En sintonía con destacadas líneas internacionales de investigación.
 - El primero que incorpora la accesibilidad
- Amplio abanico de **ejemplos de aplicación de las técnicas IPO**
- **Variante de un método de evaluación** que mejora los resultados obtenidos
- Propuesta novedosa en el terreno de las métricas de usabilidad: el **Esfuerzo de Usabilidad**

Toni Granollers. Tendiendo Puentes IPO- IS. Madrid, diciembre 2005

18

Trabajo futuro

- Continuar la experimentación de las técnicas IPO
- Conectar el factor humano y el modelo de proceso con aspectos concretos y tangibles
 - Encontrar protocolos de intercambio de información y de colaboración
- Evolucionar el EU
 - Mejorarlo
 - Extenderlo para la **accesibilidad**
 - Pre-calcularlo
 - Estudiar la posible integración de las métricas actuales

Trabajo futuro

- Nueva línea de investigación conjunta con el grupo de Ingeniería de Software de la Universidad Politécnica de Madrid
- Herramienta software para gestionar el MPlu+a
- Sitio Web del Modelo de Proceso
 - <http://www.mpiua.net>
- "Human-Centered Software Engineering (Volume 1): Bridging HCI, Usability and Software Engineering", the **CHISE Bridge project**.
- Publicación de un libro en IPO en lengua española.