

**MPIu+a. UNA METODOLOGÍA QUE INTEGRA LA
INGENIERÍA DEL SOFTWARE, LA INTERACCIÓN
PERSONA-ORDENADOR Y LA ACCESIBILIDAD EN EL
CONTEXTO DE EQUIPOS DE DESARROLLO
MULTIDISCIPLINARES**

Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics

Universitat de Lleida



Lleida, julio 2004

Memoria de la tesis doctoral desarrollada por *Toni Granollers i Saltiveri* y dirigida por el doctor *Jesús Lorés Vidal* para optar al grado de doctor en Informática, especialidad en Interacción Persona-Ordenador, por la Universitat de Lleida

Ventajas e inconvenientes de la técnica de los escenarios.

Ventajas [CAR00]	<ul style="list-style-type: none"> Las descripciones de gente utilizando tecnología representadas en forma de escenarios son esenciales a la hora de discutir y analizar cómo la tecnología remodela (o puede remodelar) las actividades de los usuarios. Las descripciones de los escenarios pueden ser creadas antes de que el sistema sea construido y permiten, por tanto, “sentir” el impacto resultante.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> Un escenario, o un conjunto de éstos, no guía explícitamente al diseñador hacia el modelo correcto del sistema a implementar. Un escenario “extremo” puede tender a razonamientos raros o excepcionales o a incidir sobre aspectos relacionados con implicados poco representativos. Esta tendencia es una reconocida “debilidad” de los escenarios [SUT03a].

Tabla c5_5: Ventajas e inconvenientes de los escenarios como técnica de prototipado

Características de los escenarios.

Elemento del escenario	Definición	Ejemplos
Configuración (setting)	<ul style="list-style-type: none"> Detalles de situación que motivan o explican objetivos, acciones y reacciones del/los actor/es. Sitúa la acción. 	<ul style="list-style-type: none"> Oficina dentro de una organización de la contabilidad; estado del área de trabajo, de las herramientas, etc., al comienzo de la narración.
Actores	<ul style="list-style-type: none"> Persona/s interactuando con los dispositivos interactivos o cualquier otro elemento descrito en la configuración. 	<ul style="list-style-type: none"> Un contable utilizando una hoja de cálculo por primera vez.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Efectos en la situación que motivan acciones llevadas a cabo por actores. 	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de comparar las ofertas de un determinado presupuesto.
Planes	<ul style="list-style-type: none"> Actividad mental dirigida a convertir una meta en un comportamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Abrir el documento dará acceso a la información del presupuesto; redimensionando la ventana dejará espacio libre para abrir otro presupuesto.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Actividad mental dirigida a interpretar las características de la situación. 	<ul style="list-style-type: none"> Una ventana que es demasiado grande puede ocultar la que está debajo; los bordes oscuros indican que una ventana está activa.
Acciones	<ul style="list-style-type: none"> Describe el comportamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Abriendo un documento;

Elemento del escenario	Definición	Ejemplos
	observable (el diagrama de secuencias).	redimensionando y moviendo ventanas.
Eventos	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones externas o reacciones producidas por el sistema interactivo u otras características descritas en la configuración; algunas pueden ser importantes para el escenario pero ser ocultas a los actores. 	<ul style="list-style-type: none"> • La realimentación (<i>feedback</i>) de la selección de una ventana; la realimentación auditiva del teclado y/o el ratón; apariencia actualizada de las ventanas.

Tabla c5_6: Elementos característicos de los escenarios de la interacción del usuario [ROS02, pág. 18]

Utilidad de los escenarios según la fase del ciclo de vida.

Los escenarios tienen varios roles en el proceso de diseño. Estimulan, por una parte, la **imaginación creativa** de los diseñadores, mientras que por otra proporcionan **herramientas ágiles** que dan soporte al razonamiento del sistema en el proceso de diseño [CAR00]. Otro rol asociado a los escenarios es el de **escenificar problemas existentes**, ayudan enormemente a la comprensión de los mismos a la hora que dejan entrever posibles vías de solución.

El uso de los escenarios supone un punto de partida idóneo para casi todas las fases del ciclo de vida. Así pues los escenarios pueden constituir:

- Ejemplos para el uso del sistema durante la *fase de requisitos*.

Podremos desarrollar tanto “escenarios imaginativos” a partir de la inspiración para la consecución de nuevas o mejores soluciones o simplemente para simular el funcionamiento de una nueva situación [BAL01] comenzando con la situación actual del sistema a modelar.

También son apropiados para esta fase los escenarios que reflejan problemas pendientes de solucionar. Se logra transmitir la concepción del análisis contextual realizado en esta fase (debiéndose evaluar posteriormente para verificar que la concepción de la escenificación se adapta a la realidad).

- Canales de entrada y modelos de generalización durante la *fase de diseño*.

Éstos proporcionan cantidades suficientes de información para la implementación formal del modelo conceptual del sistema.

- Una fuente de inspiración y de motivación para la resolución y/o mejora de soluciones existentes en *fase de mantenimiento* de sistemas interactivos.

El uso de los escenarios puede resultar tan útil que incluso algún modelo de la Ingeniería de la

Usabilidad como el de ROSSON y CARROLL [ROS02a] del que ya se ha hablado en el (concretamente en el punto), basa toda su metodología en el uso de esta técnica.

Maneras de representar los escenarios.

Un escenario entendido como se ha explicado puede representarse de muchas maneras diferentes. Podemos incluso ver que alguna de las técnicas aquí expuestas sólo son maneras de representar los escenarios. Veamos las formas más habituales de representación de escenarios:

- **Lenguaje natural:**

Las descripciones en lenguaje natural se realizan, como su nombre indica, mediante una narración escrita de la situación que queremos reflejar. Este tipo de narraciones suelen ser las que mejor sirven para producir rápidamente escenarios que pueden ser probados por usuarios. El principal problema es en la forma de describir la situación. Ya vimos que el uso del lenguaje natural puede dar lugar a interpretaciones erróneas [SUT02] o a descripciones demasiado largas que requieren un esfuerzo excesivo por parte de los usuarios.

ESCENARIOS: Gestión de la Pantalla

Gestión de Familias -búsqueda de una imagen-

1^{er} escenario:

Situación : Una persona desconocida llega a la recepción

Actor principal : María (usuaria principal del sistema)

Actores sec. : - El nuevo cliente
- José (trabajador de la empresa)

Pre-requisitos : El sistema ya tiene introducidas algunas imágenes asociadas a las etiquetas "fútbol" y "elementos prefabricados".

Tareas:

- 1.10: María observa como un coche aparca en la zona de aparcamiento.
- 1.11: La pantalla muestra una presentación general de la empresa.
- 1.12: El conductor del coche ente entra en la recepción.
- 1.13: María dialoga con él.
- 1.14: El cliente está interesado en "elementos prefabricados".
- 1.15: María llama a José (porque sabe que es la persona de la empresa que mejor podrá atenderle acerca de este tema).
- 1.16: José le comenta a María que bajará en unos minutos, que conoce a esta persona y sabe que es muy aficionada al fútbol.
- 1.17: María, con esta información, busca en el sistema recursos asociados con los temas "fútbol" y "elementos prefabricados"
- 1.18: El sistema le muestra a María todos los recursos encontrados.
- 1.19: María escoge unas imágenes de fútbol mezcladas con unas de elementos prefabricados.
- 1.20: En la pantalla de la recepción deja de verse la presentación general y aparece la que María ha generado.
- 1.21: El cliente, muy sorprendido, ve esta presentación.
- 1.22: José llega y le atiende.
-

Figura c5_15: Ejemplo de un escenario descrito en lenguaje natural correspondiente al proyecto del entorno de recepción ubicuo

- **Mediante *Storyboards*:**

La previamente comentada técnica del *Storyboarding* resulta altamente útil para describir escenarios de situaciones concretas que ayuden a entender partes del sistema. Con los *storyboards* se consigue dotar al escenario descrito en lenguaje natural de la componente gráfica que facilita la comprensión y el detalle.

Las dos figuras siguientes (figura c5_16a y figura c5_16b) muestran el ejemplo de un *storyboard* que representa un escenario de situación para explicar el cambio que sufrirá el trabajo de los vendedores de la empresa de prefabricados con la incorporación de las nuevas tecnologías. El primero reproduce una situación típica tal y como se realiza actualmente y el segundo tal y como lo hará tras la implantación del nuevo sistema.

<p>Proyecto: VENDEDORES PUJOL</p> <p>Situación: Muestra de catalogo de productos a un cliente <input checked="" type="checkbox"/> actual <input type="checkbox"/> futura</p>	
<p style="text-align: center;">Escena nº: 1 de 6</p> <p>Descripción: El vendedor se ha enterado que van a construir una nueva superficie comercial. Se entera de quien se ha adjudicado la obra y visita al promotor.</p>	<p style="text-align: center;">Escena nº: 2 de 6</p> <p>Descripción: Después de presentarse y explicarle el motivo de la visita el vendedor se dispone a enseñarle un catalogo de obras similares realizadas.</p>
<p style="text-align: center;">Escena nº: 3 de 6</p> <p>Descripción:</p>	<p style="text-align: center;">Escena nº: 4 de 6</p> <p>Descripción: El vendedor se siente un poco mal porque no tiene el catalogo actualizado, lo cual le ayudaría en la venta.</p>
<p style="text-align: center;">Escena nº: 5 de 6</p> <p>Descripción: Como cada catalogo tiene sus productos tiene que coger uno de nuevo de la cartera para mostrarle puentes.</p>	<p style="text-align: center;">Escena nº: 6 de 6</p> <p>Descripción: Pero al final vuelve a estar un poco decepcionado por no haber reflejado el verdadero potencial de la empresa.</p>

Figura c5_16a: Escenario representado en formato de *storyboard* que representa que muestra una situación típica *tal y como se realiza actualmente*

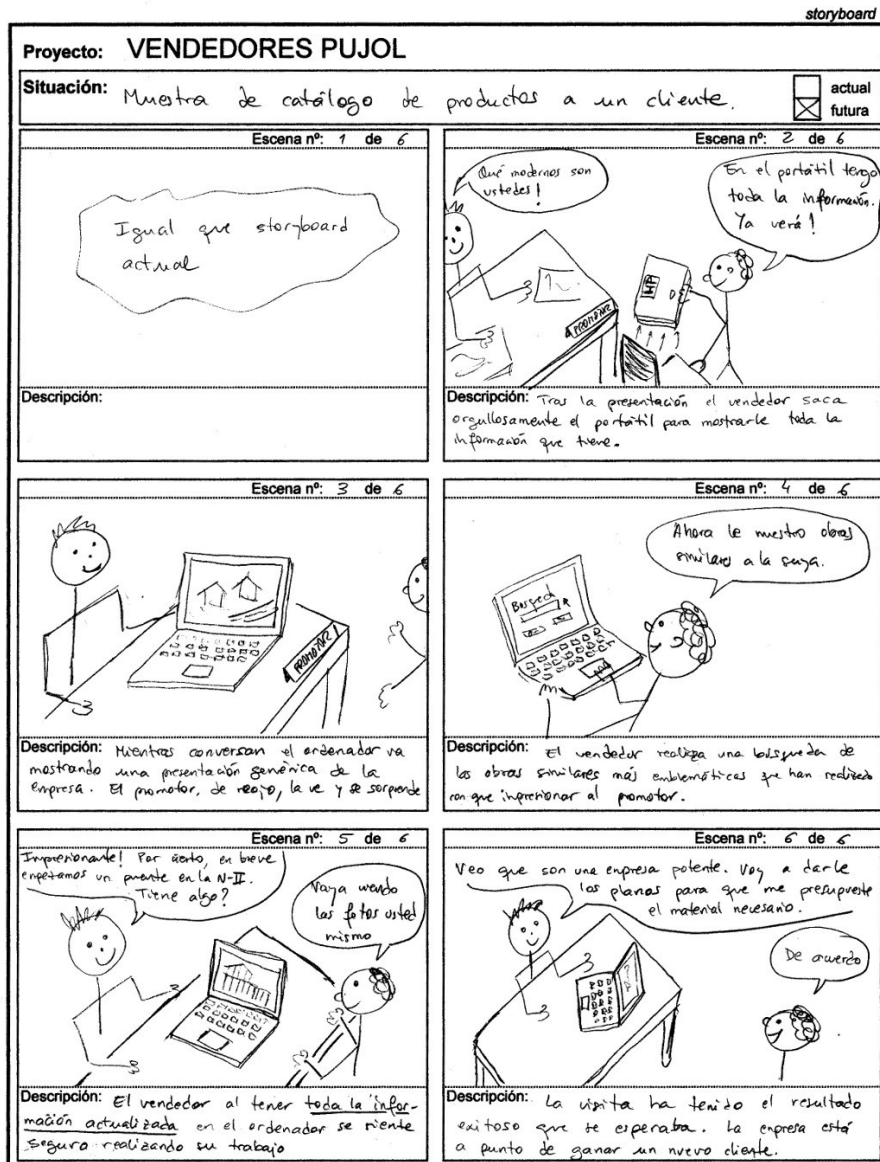


Figura c5_16b: Escenario representado en formato de *storyboard* que representa que muestra la misma situación anterior *tal y como lo hará tras la implantación del nuevo sistema*

- **Escenarios en vídeos:**

Los vídeos grabados para describir situaciones o escenarios son, sin ninguna duda, la mejor técnica de la que disponemos para representar las situaciones que deseamos describir. Por su parte, también son los que cuestan más dinero, requieren de personas más especializadas, equipos más sofisticados y más tiempo de desarrollo.

En el proyecto de la visita al yacimiento arqueológico se utilizó esta técnica para poder investigar y mostrar a personas externas al grupo de investigación la idea de la propuesta.



Figura c5_17: Carátula y un fotograma de la filmación del vídeo grabado para escenificar un escenario posible de cómo se realizará una visita utilizando la técnica de la Realidad Aumentada en el yacimiento de Els Vilars

- **Diagramas de Casos de Uso de UML:**

La técnica de los Casos de Uso fue inicialmente pensada para la especificación de requisitos funcionales de sistemas interactivos [JAC93] y actualmente forma parte de los diagramas UML [BOO99] utilizados en la Ingeniería del Software.

De forma resumida, estos diagramas tienen una representación gráfica en los denominados *Diagramas de Casos de Uso* en los que los actores son representados por símbolos que esquemáticamente tienen forma humana y los casos de uso por elipses. Unas flechas entre el actor y el caso de uso simbolizan la participación de los primeros en los segundos.

Los casos de uso describen escenarios de uso del sistema a partir de secuencias de interacciones entre el sistema y uno o más actores, que obtienen los resultados observables del sistema (considerado como una caja negra). En esta notación los actores representan tanto a personas como a otros sistemas que interactúan con el sistema que se está describiendo [SCH98].

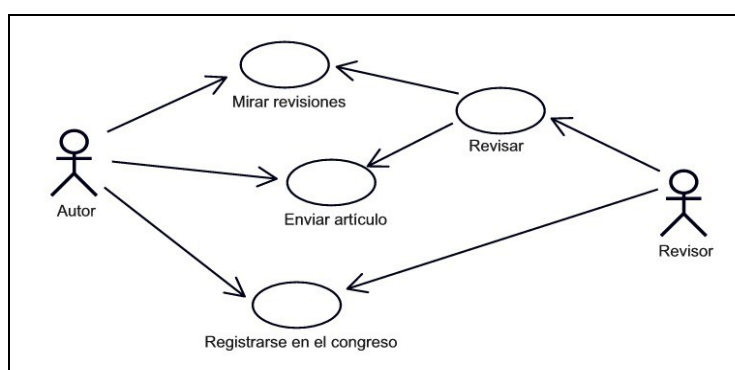


Figura c5_18: El ejemplo muestra un escenario representado mediante la notación de Casos de Uso de UML correspondiente al proyecto de la web del *congreso i2004* y más concretamente a la parte de la gestión de congresos científicos

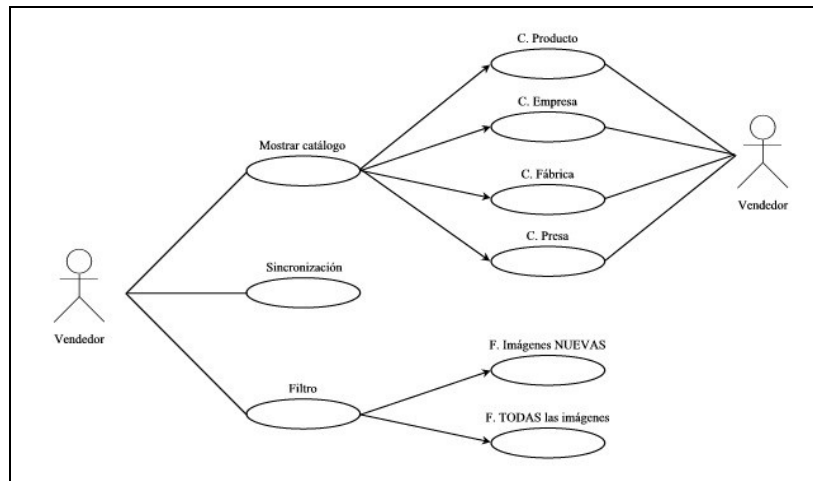


Figura c5_19: Otro ejemplo de un caso de uso utilizando la notación UML relativo al caso de la aplicación para los vendedores de la empresa de prefabricados

Adeptos de esta notación defienden que al tratarse de una notación formal no hay lugar para las interpretaciones ambiguas, lo que resulta beneficioso para su propósito.

Este tipo de diagramas mayoritariamente son aceptados por los componentes de los equipos de desarrollo que provienen de la IS, que defienden que son fácilmente comprensibles, tanto por clientes y usuarios, sirviendo además de base para las pruebas del sistema y para la documentación de los usuarios [DUR02].

De todas maneras, también es cierto que este tipo de diagramas son escogidos en último lugar por la mayoría de los integrantes de otras disciplinas cuando se les ha dejado escoger entre los diferentes tipos de representación¹.

Problemática entre los escenarios y los modelos.

Las notaciones abstractas como es el caso de las representaciones de los casos de uso de UML no son suficientes para proporcionar a los usuarios y a los implicados el conocimiento concreto de la situación que representan [GUL03].

El uso de los escenarios constituye una técnica de probada efectividad tanto para la IS como para la IPO. Sin embargo ambas disciplinas difieren en sus preferencias a la hora de describir dichos escenarios: Descripciones expresadas en lenguaje natural habitualmente en IPO se contraponen a representaciones formales en forma de modelos² (por ejemplo los diagramas de casos de uso de UML) en la IS [KAI95],

¹ A finales del 2003 se pidió a los miembros de la asociación AIPO que respondiesen al siguiente planteamiento: “Podrías indicar tu opinión sobre la utilización (si te gusta o no, si la ves útil o no, si aporta la suficiente información o no, si la utilizas o no) de los Diagramas de Caso de Uso de UML en un proceso de diseño de sistemas interactivos centrado en el usuario. Y en particular si lo ves beneficioso como técnica de descripción de escenarios”. Afortunadamente la participación fue alta y sus respuestas constataron la reflexión anterior: Sólo contestaron que lo encontraban esencial los “ingenieros software”, mientras que el resto mayoritariamente contestó que este tipo de diagramas es demasiado técnico y que hay que “ser un entendido en la materia” para comprenderlos.

² En el ámbito de la IS predomina trabajar utilizando modelos basados en descripciones semánticas expresadas, normalmente, en notaciones gráficas o utilizando incluso notaciones basadas en conjuntos de lógicas y semánticas

aspecto que produce cierta “tensión” entre los seguidores “puros” de cada una de las disciplinas³.

Los modelos de diseño basados en modelos pueden ser acusados de representar una visión reducida de la acción, mientras que las descripciones narrativas aportan una representación más amplia, con más detalle, pero lo hacen de manera más informal, dejando lugar a interpretaciones libres por parte del diseñador [SUT03a].

A pesar de ello, estas últimas consiguen integrar de manera más eficiente los integrantes de los equipos pluridisciplinarios necesarios para realizar el DCU, mientras que las primeras son sólo interpretables por los ingenieros software.

A. SUTCLIFFE [SUT03a] recomienda una **combinación de ambas representaciones** aprovechando las ventajas de cada una de ellas⁴. Menciona como una de las principales razones de esta conclusión el hecho de que *una vez analizados y aprendidos los esquemas mentales de la cognición humana* (recordemos el punto acerca del factor humano) *se observa que los modelos vienen a representar esquemas de la memoria que representan conceptos abstractos extraídos de la experiencia diaria*, así que su efectividad dependerá de lo bien conectados que estén los esquemas que representan esta memoria especializada con el conocimiento representado por los escenarios: Los modelos necesitan integrar ejemplos — descripciones en lenguaje natural— para ser comprendidos.

Aplicando estas técnicas repetidamente en todos los casos reales mencionados llegamos a la misma conclusión mencionada por A. SUTCLIFFE en el párrafo anterior. Las figuras siguientes muestran la idea de este concepto y su aplicación a dos de los casos desarrollados.

algebraicas que permiten verificaciones automáticas.

³ En realidad esta problemática se pone también de manifiesto en otras actividades del modelado del sistema como puede ser el modelado de requisitos o el modelado del contexto para los que UML dispone también de sus propios diagramas).

⁴ El propio proceso de la memoria humana probablemente es una integración de modelos abstractos y ejemplos específicos [LAJ99].

Representación de un escenario

DATOS PRINCIPALES

Diagrama del caso de uso en notación UML



ESCENARIOS: Gestión de la Pantalla
Gestión de Familias
-Búsqueda de una imagen en imagen-

Int. escenario:

situación: una persona desconocida llega a la recepción
actor principal: María (usuario principal del sistema)
actores sec.: el nuevo cliente
José (trabajador de la empresa)
pre-requisitos: el sistema ya tiene introducidas algunas imágenes asociadas a las etiquetas "libros" y "elementos prefabricados".

EFECTOS:

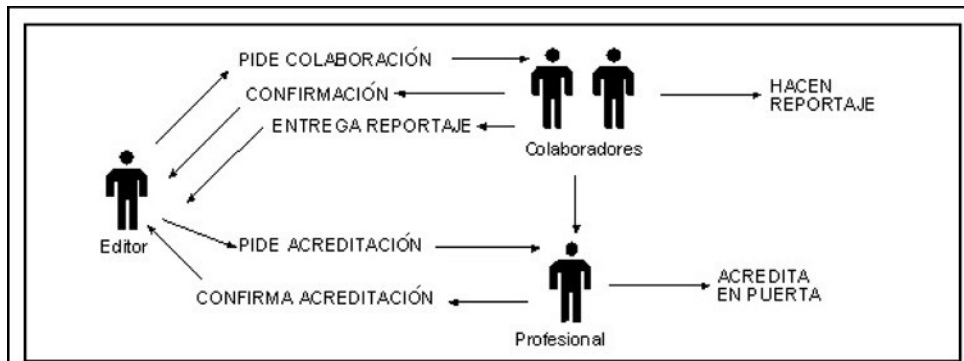
- 1.06 María observa cómo se puede operar con la zona de operaciones.
- 1.11 la pantalla muestra una presentación general de la empresa.
- 1.12 el contenido del video que está en la recepción.
- 1.13 María dialoga con él.
- 1.14 El cliente está interesado en "elementos prefabricados".
- 1.15 María muestra a José primero cómo se va a operar de la empresa que luego puede acceder al sistema de este video.
- 1.16 José le comenta a María que quiere comprar, que conoce a una persona y sabe que es muy aficionado al fútbol.
- 1.17 María, con una presentación, busca en el sistema videos asociados con los temas "libros" y "elementos prefabricados".
- 1.18 El sistema le muestra a María todos los videos asociados.
- 1.19 María mira una selección de ellos mientras que José le muestra algunos productos.
- 1.20 En la pantalla de la recepción deja de verse la presentación general y aparece la que María ha generado.
- 1.21 El cliente, muy interesado, se está presentando.
- 1.22 José llega y le ayuda.

Descripción en lenguaje natural

Descripción con Storyboards



Figura c5_20: Experimentalmente se demuestra que la manera más efectiva de representar los escenarios es mediante una combinación de varias formas de representarlos



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 necesitado: "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 y/o borrar el evento.

10c. El editor elige la opción de editar y vuelve al paso 8.

Figura c5_21a: Escenario utilizando la notación combinada en el caso del sitio web de culturanocturna.com

Escola Universitària Politècnica Universitat de Lleida	Disseny i desenvolupament d'un sistema augmentatiu i alternatiu per a la comunicació de persones amb discapacitat cognitiva	
Annex 6.4	Escenaris	
Versió : 2	Data : 5 de gener de 2004	Ref. : 6.4 escenaris.sxw

Escenari 3. Amb els amics.

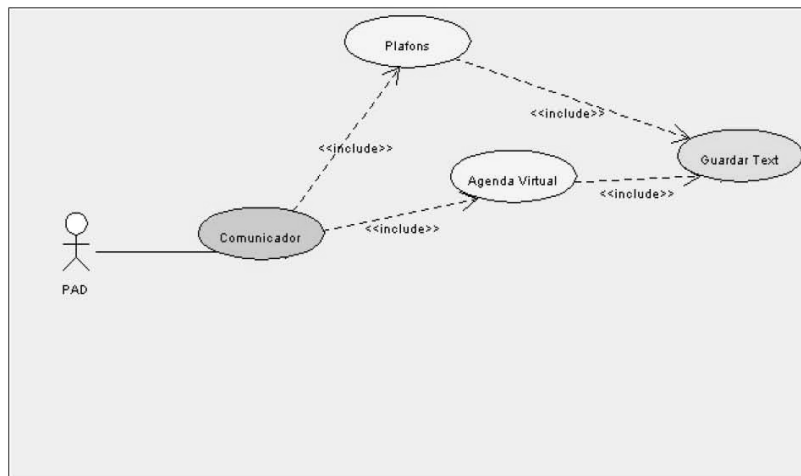


Figura 6.4.3 Amb els amics

Escenari: Estan amb els amics un dissabte per la tarda tenen gana i decideixen anar a berenar pizza.

Cas d'ús: Plafons i Agenda Virtual

Actor: Albert, Mariona i Pau i Sistema

Actors Secundaris: dependenta de la pizzeria

Descripció: Després d'una llarga sessió de cinema es queden parlant per a saber el dia que poden tomar-hi. És tard i tenen gana així que decideixen anar a berenar una pizza.

Tasques:

1. Surten del cinema amb moltes ganes de tornar-hi un altre dia.
2. Parlant amb la Mariona i el Pau per a quedar un altre dia es fa tard. Tots tres tenen els dispositius activats en agenda virtual per a mirar si el dissabte següent poden tomar a quedar ho tenen una altra cita.
3. Després de motes discussions queden per dintre de 15 dies i ho anoten tots tres als seus respectius dispositius.
4. Ara que ja estan d'acord amb la data s'adonen que s'ha fet una mica tard i tenen gana.
5. Amb el dispositiu en mode de plafons van parlant per a veure que poden berenar. El Pau i l'Albert volen menjar pizza però la Mariona vol una amanida. Finalment la convencent amb grans arguments.
6. A l'arribada a la pizzeria, activen de nou els dispositius per a discutir que volen la pizza.
7. Quan ja ho tenen clar li demanen a la dependenta un pizza de salmó ensenyant-li el dispositiu amb els pictogrames pizza i salmó. De seguida ho capta hi els demana pel beure i tots tres marquen el símbol de Cola. Finalment la dependenta els indica l'import a pagar. Paguen, mengen i ja es tomaren a veure dintre de 15 dies. A10.

Figura c5_21b: En el proyecto de la comunicación aumentativa también se ha experimentado la efectividad de la representación de escenarios combinando la notación formal UML con la descripción en lenguaje natural

Comentarios de la ISO respecto a los escenarios.

La pág. 6 del estándar ISO 9126-1 [ISO01] se explica cuando al aplicar un modelo de calidad resulta prácticamente imposible definir (para después evaluar) todos los posibles escenarios de un sistema, y tendremos, por tanto, que definir aquel grupo de escenarios que mejor represente la globalidad del sistema.

En el anexo A del mismo documento se explica que la evaluación de los escenarios de tareas de los usuarios es la mejor manera de evaluar la calidad de uso del software; sin embargo, no especifica ningún método para realizar dicha evaluación. Por tanto, si en nuestro modelo de proceso utilizamos la técnica de los escenarios evaluándolos por una de los métodos propuestos por el mismo (ver apartado de

evaluación) además de custodiar la usabilidad y la accesibilidad del sistema se estará garantizando la calidad en el uso de dicho sistema software.

Prototipos software

Los prototipos de Software son implementaciones realizadas con técnicas de programación del sistema interactivo propuesto que reproducen el funcionamiento de una parte importante de las funcionalidades con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final. Habitualmente se realizan con el lenguaje o la técnica de programación escogida para desarrollar la aplicación, aunque pueden utilizarse otras alternativas.

No suele ser recomendable realizar un prototipo software en las etapas iniciales del ciclo de vida del desarrollo de un sistema (entre otras razones, porque en las etapas iniciales se necesitan prototipos de muy rápida implementación donde faltan aún muchos detalles) y su realización será en sentido “horizontal” o en sentido “vertical” en función del objetivo de la evaluación a realizar con el mismo (recordemos el apartado de dimensiones del prototipado vistos anteriormente en el punto).

Normalmente se implementa un prototipo software después de varias iteraciones de Prototipado–Evaluación y se tiene la intención de empezar a ver realmente cómo responde el sistema.

De todas formas, en los últimos años esta técnica de prototipado ha incrementado notablemente su popularidad debido en parte a la constante aparición de los entornos de programación rápida que permiten implementar pequeñas partes del sistema en poco tiempo o incluso a la utilización de herramientas inicialmente pensadas para otros fines como por ejemplo los editores de páginas web avanzados, la herramienta Flash de Macromedia para la creación de animaciones y gráficos vectoriales para uso en Internet o programas de creación de presentaciones como el Microsoft PowerPoint. Este tipo de programas permiten, además, combinar bocetos o prototipos de bajo nivel previamente implementados y, gracias a la facilidad de enlazar distintos elementos, fácil y rápidamente puede crearse un prototipo software.

El aspecto que sí que es necesario tener muy claro es cuál es **el propósito de este tipo de prototipos**. En primer lugar, debemos tener presente que *lo que más nos interesa es probar los aspectos relacionados con la interacción del usuario con el sistema*, no se trata, pues, de utilizar parte del desarrollo que se está realizando, sino que es una aplicación con la funcionalidad mínima necesaria para que el usuario pueda realizar las interacciones necesarias que permitan visionar el funcionamiento todavía ficticio del sistema resultante.

En la siguiente figura podemos observar una captura de las pantallas resultantes de realizar la tarea de identificación y comprobaciones básicas del sistema de recogida selectiva de basuras utilizando un PDA como dispositivo interactivo. Se trata de un prototipo en el que no hay aspectos de diseño en el sentido estético del mismo, sino que refleja aspectos interactivos con mucha sencillez.



Figura c5_22a: Pantallas correspondientes al prototipo software desarrollado para el proyecto Seinsa. Se trata de un prototipo horizontal realizado utilizando el lenguaje de programación Java

Y esta otra, más elaborada, pertenece a un prototipo software realizado a base de presentaciones PowerPoint realizado con motivo del proyecto Vilars RA:

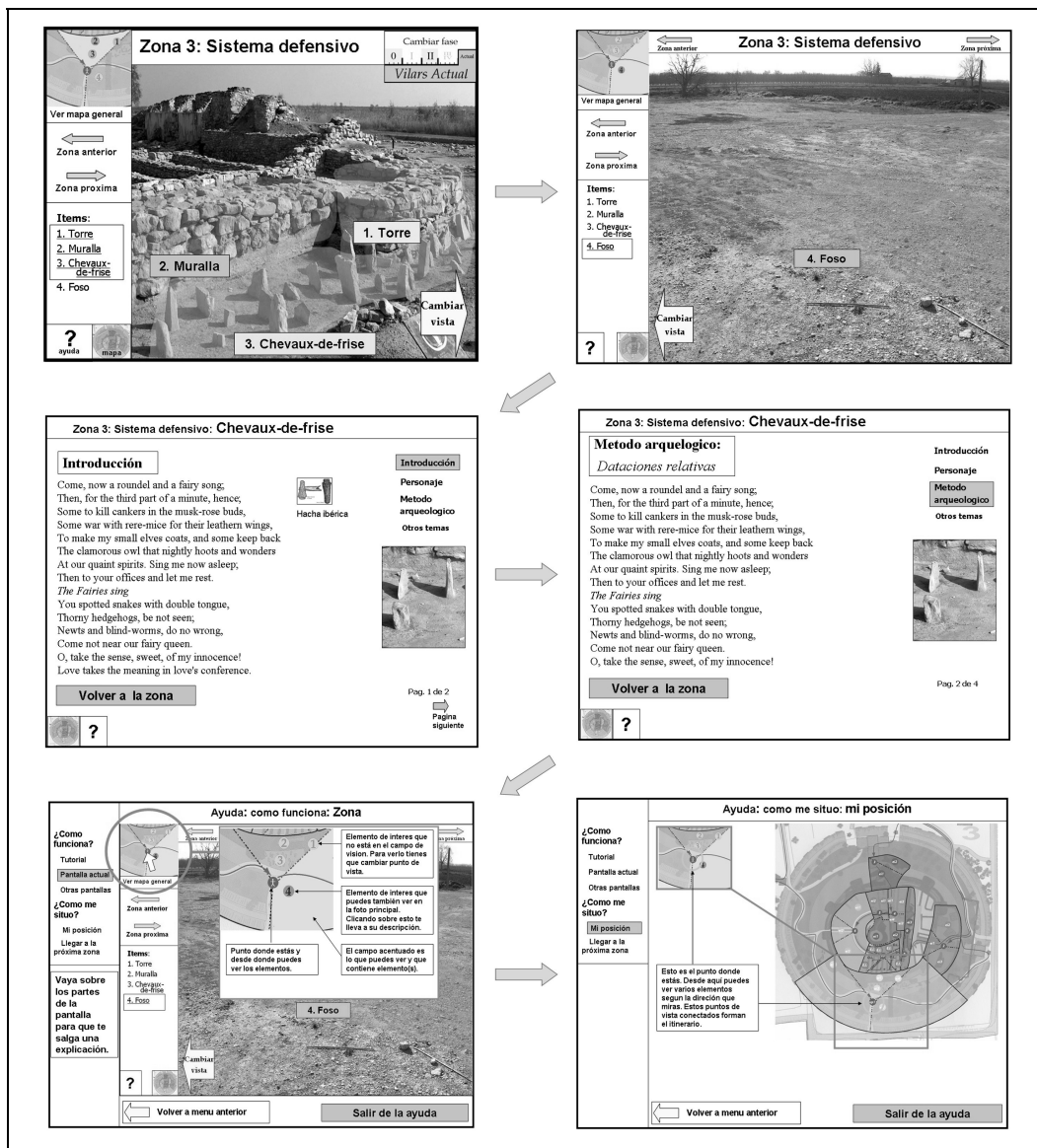


Figura c5_22b: Pantallas del prototipo software desarrollado para el proyecto Vilars RA. Prototipo visualmente más elaborado aunque con menor dificultad que el anterior, pues se han combinado imágenes del yacimiento recogidas durante la observación de campo con elementos básicos como el “texto” y los “enlaces” utilizando el programa Microsoft PowerPoint

Ventajas e inconvenientes de los prototipos software.

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Habitualmente, la fidelidad o semejanza de un prototipo software con el sistema final es alta. • Precisamente debido, en gran parte, a esta fidelidad, estos prototipos son muy útiles para realizar las evaluaciones de métricas (tipo métricas de rendimiento o de coherencia).
----------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario tiene la sensación de estar trabajando con un sistema real.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> • Este método requiere habilidades de desarrollo de software, aunque cada vez en menor grado (recordemos que puede realizarse un prototipo software con técnicas como utilizar un programa para realizar presentaciones). • Aunque rápido, el método consume mucho más tiempo que otros tipos de prototipos (de papel, por ejemplo). • Se requieren mayores recursos debido a la necesidad de emplear software y hardware específicos. • Debido a la mayor inversión en cuanto a habilidades y tiempo necesarios suele renunciarse a “tirar” un prototipo, quedando el mismo como una versión preliminar del sistema. Este factor, a la larga, resulta ser un lastre. • Frecuentemente la última de las ventajas mencionadas se convierte en un grave inconveniente, pues los directivos responsables y los propios usuarios creen que el sistema está casi terminado y tendrán prisa por verlo finalizado.

Tabla c5_7: Ventajas e inconvenientes de la técnica de prototipado en vídeo.

Escogiendo entre las alternativas⁵

En el desarrollo de un proyecto, aquellas cuestiones funcionales, de usabilidad o de accesibilidad que no pueden ser (o no son) resueltas por discusión o por análisis, tarde o temprano aparecerán. Y si la cuestión es importante, para comparar soluciones alternativas, se realizarán uno o más prototipos de la interfaz de usuario.

Por ejemplo, el equipo de diseño del sistema de compras en-línea dudó entre usar páginas web convencionales con interactividad o *applets* Java con una interfaz de manipulación directa. Una interfaz de manipulación directa probablemente era más *amigable* y facilitaba las ventas, sin embargo esta solución, basada en Java, requería más tiempo de desarrollo. *Lo ideal sería implementar prototipos específicos ilustrando los dos estilos para ser probados con usuarios para poder tomar la decisión correcta.* Y esto es lo que en este proyecto se hizo.

No todos los prototipos de interfaz de usuario son construidos para pruebas de usabilidad [ROS02a].

Continuando con el caso anterior de las compras en-línea, en otro momento del desarrollo el equipo duda acerca de la realimentación (“feedback”) que el sistema debe proporcionar al comprador durante la transacción de compra. Desean, por una parte, incluir la realimentación necesaria para que los compradores puedan seguir la pista del progreso de su compra durante la transacción, mientras que por otra parte este factor no debe repercutir en una reducción en la velocidad o que se les provoque un estado de sobreinformación. El problema, en este caso, será que un retardo en la información mostrada provocará un estado de incertidumbre durante la interacción con el usuario, retardando los efectos del tiempo de respuesta. El mejor mecanismo para entender el problema y decidir sobre éste será la materialización de un prototipo software que a base de *scripts* podría ejecutarse una y otra vez en muchos contextos de red diferentes. Los datos temporales extraídos podrían entonces ser usados para predecir los retardos que los usuarios experimentarían y así tomar decisiones acerca de las cuestiones planteadas.

⁵ Esta reflexión está extraída del libro de ROSSON y CARROLL (pág. 201-204) [ROS02a].

Los prototipos desarrollados como respuesta a preguntas específicas ayudan a mejorar y definir las *restricciones* o *condiciones límite* para una solución de diseño — el diseñador de la interfaz de usuario decide usar Java en vez de HTML, o proporcionar la realimentación sólo después de una petición tipo *submit*, y no durante la construcción de dicha petición. Sin embargo, para ser consecuente con los resultados de la prueba, el prototipo y la prueba asociada deben ser realistas: Si prototipos Java contra HTML no pueden ser usados para probar tareas reales, o si van a ser evaluados con usuarios más avanzados que el usuario medio de la aplicación, será difícil de interpretar los resultados. Si los retardos de realimentación son medidos en condiciones de red limitadas, o si los diálogos simulados son demasiado simplistas, las interpretaciones temporales no serán representativas.

Por consiguiente, la construcción, y posterior prueba, de prototipos de propósito especial y específico puede ser bastante caro, llevándose además tiempo y recursos de otras actividades del proyecto.

Como vemos, **no resulta fácil decidir qué técnica de prototipado es la más adecuada en cada momento**. En general, es cuestión de plantearse los objetivos a evaluar y decidir la técnica más apropiada para el caso concreto.

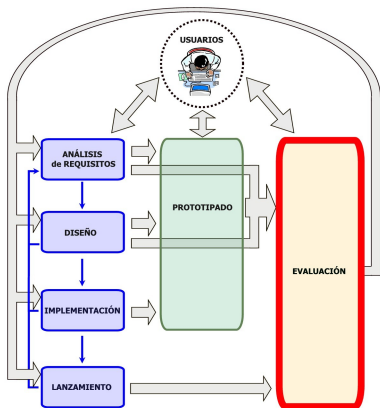
El siguiente cuadro, que resume qué es lo que se pretende analizar con cada una de las técnicas de prototipado explicadas y lo relaciona con parámetros relativos al coste y al tiempo de desarrollo, nos ayudará a la hora de decidir qué prototipo utilizar.

Técnica de prototipado	¿Qué se analiza?	Coste	Desarrollo
Boceto	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Primeras ideas.</i> 	Muy bajo	Muy rápido
Storyboard	<ul style="list-style-type: none"> • Reflejo del <i>contexto</i>. • Descripción del <i>proceso de interacción</i>. • <i>Identificación y ubicación</i> de los <i>actores</i> y <i>objetos</i> que intervienen en la interacción. 	Muy bajo	Rápido
Prototipo de Papel	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Simplicidad</i>, minimalismo • <i>Visibilidad</i> de las funciones (más que la propia funcionalidad). • Metodología de interacción (<i>facilidad</i>). • Sintetizabilidad. 	Muy bajo	Rápido
Maquetas	<ul style="list-style-type: none"> • Reflejo de su <i>utilización</i>. • Reflejo de las <i>características físicas</i>. 	Relativamente bajo (aunque depende del material utilizado).	No tan rápido

Técnica de prototipado	¿Qué se analiza?	Coste	Desarrollo
Maquetas digitales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Visibilidad</i> de las funciones (más que la propia funcionalidad). • Metodología de interacción (<i>facilidad</i>). • <i>Disposición</i> de los elementos interactivos de la interfaz. 	Bajo	No tan rápido
Storyboard Navegacional	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Representación de la interfaz</i> de la interacción. • <i>Visibilidad de la navegación</i>. • <i>Representación de los estados del sistema</i>. 	Bajo	Suele ser rápido, pero depende de cómo se representan los estados
Vídeos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Representación de casos o situaciones interactivas</i>. • <i>Entender el contexto</i> y el porqué de la tarea. • <i>Visibilidad</i> de los <i>actores</i> y de los <i>objetos</i> que intervienen en la interacción. • <i>Escenificación de posibilidades futuras</i> o de <i>acceso difícil</i>. 	Alto	Muy alto
Escenarios	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Representación de casos o situaciones interactivas</i>. • <i>Entender el contexto</i> y el porqué de la tarea. • <i>Visibilidad</i> de los <i>actores</i> y de los <i>objetos</i> que intervienen en la interacción. 	Medio	Suele ser rápido
Prot. Software horizontal	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Navegabilidad</i>. • <i>Seguimiento</i> de las tareas. • <i>Globalidad</i> del proceso interactivo. 	Medio	Medio/alto
Prot. Software vertical	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploración de funcionalidades concretas</i>. • <i>Medidas de rendimiento</i>. • <i>Posibilidad de realizar evaluaciones por métricas</i>. 	Medio	Medio/alto

Tabla c5_8: ¿Qué características analizamos con cada tipo de prototipo?

33.2.Evaluación



“...hace poco me encontré con dos diseñadores de sitios web que orgullosos de su nuevo sitio me miraron atónitos cuando les pregunté si lo habían probado con usuarios. “No”, dijeron, “pero nosotros sabemos que está bien”. Indagué un poco más y descubrí que en su empresa eran considerados como expertos pues conocían perfectamente todos los trucos del diseño web...” J. PREECE en [PRE02].

El caso que nos muestra el párrafo anterior constituye una reacción que lamentablemente se da con demasiada frecuencia; es la más habitual.

Aunque el concepto de usabilidad es fácil de asimilar, conseguir que un producto sea usable es más difícil. En general, cuando se diseña un producto, y más en un sistema software, se está más preocupado de la funcionalidad que de la usabilidad del mismo, por no hablar de la accesibilidad, que está aún más olvidada.

Los diseñadores (y en su defecto, los programadores) asumen que si ellos y sus compañeros pueden utilizar el software y lo encuentran atractivo ya es suficiente. Además, prefieren evitar evaluar el producto con usuarios porque incrementa el tiempo de desarrollo, cuesta más dinero y sobretodo porque temen el trabajo adicional que puede suponer implementar los cambios derivados de la evaluación. Sólo se preocupan de probar la parte puramente funcional del sistema.

Evaluar consiste en probar algo. Tanto para saber si funciona correctamente como no, si cumple con las expectativas o no, o simplemente para conocer como funciona una determinada herramienta o utensilio.

En nuestro modelo MPlu+a la fase de evaluación del constituye un punto clave para la obtención de sistemas interactivos usables y accesibles. Será en esta fase donde se aplicarán las técnicas necesarias para recibir la realimentación necesaria por parte de los usuarios y/o evaluadores expertos que se verá reflejado en el diseño de las interfaces de los usuarios mejorando sus procesos interactivos. Por tanto, hablaremos de la evaluación como:

La actividad que comprende un conjunto de metodologías y técnicas que analizan la usabilidad y/o la accesibilidad de un sistema interactivo en diferentes etapas del ciclo de vida del software [LOR02].

La **evaluación** no debe ser pensada solamente como una simple etapa del proceso general del diseño, y mucho menos de la implementación, del sistema, sino que ésta **debe realizarse durante todo el ciclo de vida del proceso de desarrollo**, los resultados de la cual deben aportar mejoras respecto a las soluciones evaluadas y correcciones respecto a errores reportados.

Además, no debe “abusarse” del uso de las técnicas que no cuentan con la presencia

de usuarios representativos finales ya que *evaluar repetidamente con usuarios aporta la realimentación necesaria para saber separar aquellos aspectos del sistema correctos de aquellos que causan confusión.*

Por otra parte, la finalidad principal de los prototipos realizados durante la etapa anterior no es otra que comprobar características o propiedades para mejorar el sistema. Centraremos esta parte en explicar los métodos de evaluación más relevantes y las conclusiones extraídas a partir de la aplicación de los mismos en los proyectos que sirven de casos de uso experimental en este trabajo de investigación.

También veremos en este apartado una de las principales aportaciones del MPlu+a: por primera vez se incluye la *evaluación de la accesibilidad como un proceso integrado en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas software*, aspecto determinante que hasta ahora siempre se ha visto como una parte separada de dicho ciclo de vida.

33.2.1. Objetivos de la evaluación

Importante: Al hablar de evaluación tendremos en cuenta siempre tanto los aspectos relacionados con la usabilidad como con la accesibilidad. A pesar de ello, la mayor parte de la bibliografía existente cuando menciona la evaluación lo hace refiriéndose sólo a la usabilidad del sistema, lo cual se debe a que la importancia del factor usabilidad hace más tiempo que fue detectada y asumida, mientras que la accesibilidad ha sido tratada más recientemente y como un aspecto separado.

Anteriormente hemos visto procedimientos de soporte para realizar prototipos durante el desarrollo de sistemas interactivos con la finalidad de que éstos sean usables y accesibles para sus usuarios finales. Una vez seguidos estos procedimientos deberemos asegurarnos que nuestros diseños se adaptan a las necesidades, requisitos y expectativas de nuestros usuarios. Este es el papel de la evaluación.

La evaluación, según DIX [DIX93, pág. 364], tiene definidos tres **objetivos principales**:

- (1) Comprobar la extensión de la funcionalidad del sistema.
- (2) Comprobar el efecto de la interfaz en el usuario.
- (3) Identificar cualquier problema específico con el sistema.

La funcionalidad del sistema es importante en tanto a que deba estar completamente de acuerdo con la especificación de los requisitos. En otras palabras, *el diseño del sistema debe permitir al usuario llevar a término las tareas de forma más fácil, el cual incluye que el sistema no sólo debe realizar apropiadamente las funcionalidades disponibles, sino que además debe permitir alcanzar dichas funcionalidades de manera clara en términos de las acciones que el usuario necesita realizar para completar dichas tareas.*

Adicionalmente a la comprobación del diseño del sistema en términos de su capacidad funcional, es importante comprobar el impacto de dicho diseño sobre el usuario. Ello incluye considerar aspectos como conocer lo fácil que le resulta su aprendizaje, su manejabilidad en el espectro más amplio de usuarios posibles (sin

excluir aquellos con necesidades especiales), o identificar, por ejemplo, aquellas áreas del diseño que puedan requerir una sobrecarga de la cantidad de información que el usuario debe recordar.

El objetivo final de la evaluación es la identificación de los problemas específicos del diseño, que pueden ser aspectos del mismo que, estando el usuario en su contexto, causen resultados inesperados o confusión entre varios usuarios.

33.2.2.¿Dónde se realizan las evaluaciones?

Las evaluaciones pueden realizarse en espacios especialmente equipados o laboratorios, en salas de reuniones, en el propio entorno donde los usuarios realizan sus tareas habitualmente o simplemente en cualquier lugar donde puedan reunirse usuarios y evaluadores. Incluso con las posibilidades de conexión actuales, algunas evaluaciones pueden realizarse desde cualquier punto del planeta (la oficina, la casa, un parque...).

Por tanto, no existe ninguna restricción física que limite las posibilidades para poder realizar evaluaciones de sistemas interactivos diversos.

El laboratorio de usabilidad

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

Consisten normalmente en dos salas o habitaciones, una es la sala de observación (para los evaluadores) y otra la de la prueba (para los usuarios), entre las cuales normalmente hay instalado un cristal de separación que sólo permite ver a los usuarios desde la sala de observación, pero no desde el lado opuesto.



Figura c5_23: Imagen del laboratorio de usabilidad de Sun Microsystems⁶

⁶ Se ha pedido varias veces permiso para publicar la fotografía a Sun Microsystems y aunque no hemos obtenido respuesta alguna la hemos incluido porque es de gran calidad y pensamos que si está libremente publicada en Internet también puede libremente adjuntarse en una publicación siempre y cuando se mencione convenientemente su procedencia.

Adicionalmente, algunos laboratorios disponen de una sala adjunta a la sala de observación para otros observadores (normalmente los desarrolladores) puedan debatir la prueba que se está realizando sin distraer a los observadores principales, los especialistas en usabilidad en la sala principal de observación.

Normalmente un laboratorio de usabilidad está equipado con cámaras de vídeo controladas remotamente desde la sala de observación que se pueden usar para mostrar una visión general de la prueba que se está realizando o para enfocar puntos concretos como por ejemplo la cara del usuario, el teclado, el manual o la documentación.

En la sala de observación se mezclan las señales de vídeo para producir una sola secuencia que se graba junto al instante en el que se ha generado cada secuencia para posteriormente compararlo con la grabación del uso del sistema.

Los **laboratorios** que se han descrito son **permanentes**, pero existen además laboratorios **móviles** para poder hacer la prueba más flexible y para trabajos de campo.

Con un laboratorio de usabilidad móvil, cualquier oficina o dependencia se puede convertir en una sala de evaluación y evitar así que los usuarios se desplacen.

El tema de los laboratorios de usabilidad es un tema que se encuentra actualmente en un excelente momento de investigación, por lo que podemos divisar en un futuro próximo nuevos laboratorios con nuevas posibilidades que permitan estudiar y comprender mejor la manera que tienen los usuarios de interactuar con los sistemas y repercutir estos conocimientos en unas interfaces cada vez más usables y más accesibles.

Por poner un ejemplo, en el Reino Unido se está estudiando la forma de mejorar la usabilidad de los sitios web de comercio-e utilizando técnicas de seguimiento de los movimientos de los ojos (*Tracking Eye Movements*) para reconocer y comprender de la navegación ocular de dichas aplicaciones web [TZA03].

El laboratorio de accesibilidad

El caso de los laboratorios especializados en evaluar la accesibilidad de sistemas interactivos es completamente distinto a los anteriores. Este tipo de laboratorios es más difícil de encontrar y por consiguiente más difícil de definir⁷.

El objetivo fundamental de esta tipología de laboratorio es contribuir a la mejora de la autonomía personal y a la capacidad de comunicación de las personas con discapacidad con la intención final de mejorar su integración socio-laboral.

Y en el marco de la Interacción Persona-Ordenador la mejora de la autonomía personal y la capacidad comunicativa se consigue investigando y desarrollando

⁷ Dada la escasez, al menos referenciada, de laboratorios especializados en investigar la accesibilidad de los sistemas interactivos, este apartado está basado en la experiencia del laboratorio LIPCNE, Laboratorio de Interacción Persona-Computador para Necesidades Especiales, ubicado en el Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea, creado en 1985 para trabajar en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información a la solución de problemas de comunicación de personas con discapacidad. Agradecemos especialmente la colaboración de los miembros del laboratorio para poder aportar esta información.

tecnología informática que pueda ser usada eficazmente por personas con déficits sensoriales, motores o cognitivos, y que, en algunos casos, les asista o aumente sus capacidades deficitarias.

Este trabajo se hace a distintos niveles, desde desarrollo de hardware y software a evaluación y experimentación con usuarios reales del hardware y software desarrollado de una forma iterativa.

El equipamiento necesario para el desarrollo mencionado es muy diverso e indefinido, dependiendo de la discapacidad concreta en la que se esté investigando: Desde ordenadores personales, sintetizadores de voz, robots, microcontroladores y sillas de ruedas con sistemas de control, hasta el software de programación habitual y alguno de específico para configurar el hardware utilizado (por ejemplo, si se investiga sobre discapacidades visuales tendremos emuladores de ratón y teclados braille).

Para realizar experimentos de laboratorio, lo que sí resulta imprescindible es disponer de un espacio de experimentación modulable y que sólo se use para esta finalidad. Por ejemplo, si se trata de hacer experimentos con usuarios de navegación web, se necesita una habitación con condiciones ambientales estándar (luz, ruido, temperatura, etc.) y ordenadores en red, mientras que para hacer experimentos de control remoto de una silla de ruedas, el laboratorio se puede llenar de obstáculos y señales simulando situaciones habituales, es decir, tener un sitio que pueda modularse para recrear un ambiente experimental determinado.

Por otra parte, e igual que pasa en los laboratorios de usabilidad, es deseable disponer de dispositivos que permitan registrar la interacción entre los usuarios y la tecnología (cámaras, instrumentos que permitan inspeccionar respuestas psico-fisiológicas —*eyetracking*—, micrófonos o anotadores de web logs) junto a dispositivos de filtrado y análisis, como filtros de respuestas psico-fisiológicas o paquetes estadísticos que permiten analizar la información recogida.

33.2.3. Clasificación

Existen, como veremos, una amplia variedad de métodos de evaluación. Cada uno de ellos utiliza unos determinados medios y técnicas e intentan medir diferentes aspectos. La elección de un método u otro no depende sólo de cuál es la respuesta que se quiere conocer sino de múltiples factores que pueden resumirse en *¿cuánto cuesta y qué obtendremos con su realización?*. Los métodos no son totalmente independientes, sino que se solapan en cuanto a las actividades que desarrollan [ROD01].

Según estos criterios, los métodos de evaluación, como vemos en el siguiente cuadro, pueden clasificarse de varias maneras:

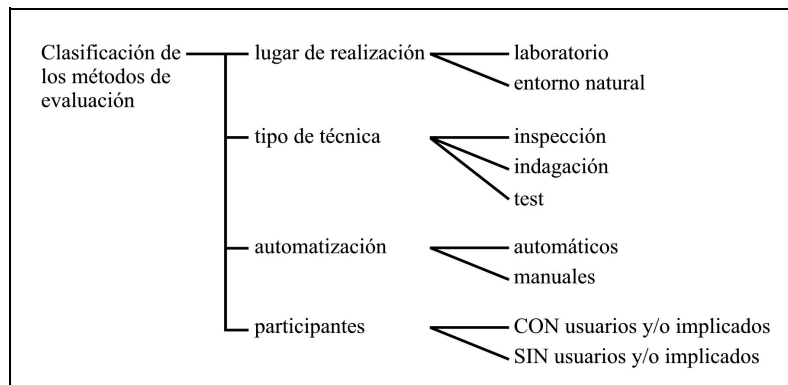


Figura c5_24: Clasificación de los métodos de evaluación

Veamos a continuación con un poco más de detalle cada uno de estos criterios, que son compatibles entre sí:

En cuanto a **dónde se realizan** distinguimos, como hemos visto en el apartado anterior, dos categorías generales:

a) Aquellos que se realizan en el *laboratorio*.

El objetivo del evaluador, a veces, es comprobar aspectos sin que precise la ayuda de los usuarios. Este tipo de comprobaciones las realiza, normalmente, en su entorno de trabajo o sea en el laboratorio, donde puede además traer usuarios para un estudio particular.

b) Los que se realizan en el *entorno natural* o habitual del escenario donde se realizan las tareas a evaluar

Esta situación se produce cuando el evaluador realiza su trabajo en el lugar natural donde se realiza la escena, el lugar de interacción habitual del usuario.

Analizando las ventajas y los inconvenientes (tabla c5_9), a menudo la elección del estilo es una decisión discutible.

	Ventajas	Inconvenientes
Evaluación realizada en <i>el laboratorio</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sofisticados equipos (audiovisuales de grabación, ordenadores con capacidades especiales, etc.) que permiten explorar aspectos precisos. • Los usuarios pueden operar sin distracciones ni interrupciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las distracciones y las interrupciones forman parte del entorno natural de trabajo y pueden tener una influencia significativa. • No reproduce el contexto de la interacción. • El cambio de paradigma puede desconcertar al usuario.
Evaluación realizada en <i>el entorno</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Es la única manera de ver realmente cómo los usuarios realizan sus tareas cooperando entre ellos. • Mejora el Análisis de Requisitos (afloran aspectos no 	<ul style="list-style-type: none"> • El lugar de trabajo (entornos ruidosos...) puede dificultar la observación. Sobre todo alargar el tiempo de duración de la prueba.

Tabla c5_9: Comparativa entre evaluar sistemas interactivos en un laboratorio o en el entorno

En algunos casos, la observación en el laboratorio es la única opción posible [DIX93, pág. 365]. Por ejemplo si el sistema está en un lugar peligroso (central nuclear,...) o inalcanzable (estación espacial...), o incluso aquellas ocasiones en las que se precisa un cambio del lugar de la escena para reproducir cómo será bajo la influencia de nuevo sistema.

En cuanto al **tipo de técnica** de comprobación utilizada, se distinguen tres categorías:

a) Métodos de *inspección*:

Inspección es un nombre genérico para un conjunto de métodos cuya principal característica común es que hay unos expertos, conocidos como evaluadores, que examinan (inspeccionan) aspectos de la interfaz del sistema relacionados con la usabilidad y la accesibilidad que la misma ofrece a sus usuarios.

Los diferentes métodos por inspección tienen objetivos ligeramente diferentes, pero *en todos ellos se tienen en cuenta las opiniones, juicios, informes de los inspectores sobre elementos específicos de la interfaz como factor fundamental de la evaluación —normalmente de la usabilidad—* [NIE94a].

Los métodos de evaluación por inspección empiezan a ser populares en el ámbito de las empresas de producción de servicios software, pues permiten identificar, clasificar y contabilizar un gran número de errores potenciales de usabilidad a precio relativamente bajo [BIA94a][NIE94a], siendo el hecho de no utilizar usuarios uno de los factores que más contribuyen a dicha reducción económica.

b) Métodos de *indagación*:

La información acerca de los gustos del usuario, las quejas, las necesidades y la identificación de requisitos son informaciones indispensables sobre todo en etapas tempranas del proceso de desarrollo. Por tanto, hay que descubrir y aprender, hay que generar ideas de diseño, y va a resultar de especial interés que las metodologías —a aplicar, preferentemente, en una primera fase— proporcionen información relacionada con el uso y las posibilidades de acceso de un producto que aún no se ha empezado a fabricar.

En este tipo de métodos *se realiza hablando con los usuarios, observándolos, usando el sistema en trabajo real, y obteniendo respuestas a preguntas verbalmente o por escrito.*

c) Métodos de *test*:

En los métodos de evaluación por test, usuarios representativos trabajan en tareas concretas utilizando el sistema (o el prototipo) y los evaluadores utilizan los resultados para ver cómo la interfaz de usuario da soporte a los usuarios con sus tareas.

En cuanto a la **automatización**, podemos distinguir entre métodos:

a) *Automáticos:*

Encontramos en este grupo aquellos métodos que disponen de mecanismos (hardware y/o software) que facilitan la comprobación de los aspectos a validar. Los métodos automáticos resultan altamente eficientes puesto que se realizan muy rápidamente y los resultados siempre provienen de los mismos parámetros, sin apreciaciones subjetivas.

El principal problema de estos métodos está en que siempre se basan en sistemas ya finalizados (o versiones preliminares de lanzamiento) y no pueden utilizarse en etapas tempranas del ciclo de vida del desarrollo.

Una de las características que hacen más atractivos a estos métodos es la posibilidad de realizar tests remotamente [BAR03][DRA04] a través de la red de Internet.

b) *Manuales:*

Al contrario de los métodos anteriores están los métodos que no disponen de mecanismos que automaticen su realización. Éstos consumen más recursos: Tiempo, evaluadores..., pero pueden evaluar aspectos que se “salen del patrón” y pueden realizarse en cualquier etapa del desarrollo y con cualquier tipo de prototipo.

Y si tenemos en cuenta **quién interviene** en la evaluación, podemos distinguir los siguientes métodos:

a) *Con usuarios y/o implicados*

Son los métodos en los que se evalúa el sistema con la intervención directa de usuarios representativos, pudiendo también participar en las sesiones personas que sin ser usuarios finales tienen la condición de implicados del sistema.

Estos métodos resultan muy positivos por implicar la participación de usuarios en el proceso de diseño pero dificultan, en parte, el proceso debido a que no siempre resulta fácil reclutar usuarios para este tipo de actividades.

b) *Métodos sin usuarios y/o implicados*

Estos métodos los realizan sólo expertos evaluadores con la ayuda de guiones, pautas o documentos que permiten hacer un seguimiento de los que han hecho los usuarios mientras utilizaban el sistema.

Trabajar sin usuarios permite que este tipo de métodos —tal como hemos visto también con los métodos automáticos— se realicen con mayor velocidad pero, por el mismo motivo, carecen de la valiosa información que evaluar con dichos usuarios aporta al desarrollo del sistema.

Este tipo de método tiene una eficacia adicional que permite detectar errores funcionales, de consistencia, etc.

Evaluación Formativa y Evaluación Aditiva

Todos los autores coinciden en que “*probar pronto y a menudo*” es el principal principio de la Ingeniería de la Usabilidad [BAI02], constituyendo un factor clave para

identificar “a tiempo” los problemas potenciales de usabilidad de los sistemas interactivos.

Además de las clasificaciones anteriores existe otra que no se ha incluido en la tabla anterior porque el carácter de ésta dista un poco de las anteriores lo cual incluso puede llevar a cierta confusión. Esta clasificación divide los métodos de evaluación en formativa (*formative evaluation*) y aditiva (*summative evaluation*).

Se denomina *evaluación formativa* [BAI02] a una colección de métodos de Ingeniería de la Usabilidad que centra su actividad en un proceso iterativo de identificación de problemas de usabilidad y su correspondiente corrección (“*identificar y corregir*”) antes de que un producto esté completado.

Consiste, por tanto, “en la realización de pruebas con usuarios con el objetivo de aprender sobre el diseño para mejorar la nueva iteración” [NIE94c], y no tiene que ser confundida con la *evaluación aditiva o sumativa*, que es un método que juzga el valor de un programa al final de las actividades del mismo [BHO90], el enfoque está en el resultado mediante el cual ofrece una comparación cuantitativa entre un producto (a menudo completo) y un producto competitivo o uno estándar.

Ambas **técnicas** son **complementarias** y el **proceso de evaluación puede alimentarse de ambas**. Mientras, por un lado, tenemos un sentido prospectivo o formativo (de mejora, de comprensión, de aislamiento de conflictos...), por el otro, el sentido es retrospectivo o aditivo (valorar una meta concreta).

Formativa	Aditiva
• Principalmente prospectiva.	• Principalmente retrospectiva.
• Enfoque: El proceso.	• Enfoque: El resultado.
• Análisis de fortalezas y debilidades para mejorar.	• Gran soporte documental.
• Hábitos de desarrollo.	• Hábitos de documentación.
• ¿Oportunidad de reflejar en el significado de últimos logros?.	• ¿Evidencia de la evaluación formativa regular?.
• Realimentación (feedback).	• Evidencia.

Tabla c5_10: Cuadro resumen comparando la evaluación formativa con la aditiva

33.2.4. Plan de evaluación

En un proceso de DCU, la evaluación como parte esencial del mismo debe comenzar tan pronto como sea posible, y cuanto más tardemos en realizar tareas de comprobación más difíciles de implementar serán los cambios, los errores detectados y/o los requisitos establecidos.

Por ello, aunque el **MPlu+a no determina cuántas evaluaciones deben realizarse** durante la realización de un proyecto, **ni tampoco qué métodos deben utilizarse o cuántos usuarios o evaluadores** deben intervenir, lo que deja abierto el modelo a la incorporación de nuevas técnicas que puedan aparecer.

En MPIu+a se plantea unas pautas generales plasmadas en el siguiente *plan de evaluación*⁸:

- a) Antes de empezar una evaluación debemos tener muy **claros los objetivos de la misma**. No debemos pensar en el sistema global, sino sólo en la parte que va a ser probada y qué esperamos de la prueba.
- b) Cada evaluación debe tener **un responsable** (integrante del equipo de desarrollo), que tendrá las siguientes responsabilidades:
 - Moderar las sesiones.
 - Reclutar a los usuarios y/o a los evaluadores.
 - Reservar el lugar de celebración de la evaluación (tanto si se trata del laboratorio como del lugar de trabajo).
 - Dirigir las tareas a evaluar (en función de los objetivos del punto anterior).
 - Disponer de todos los recursos necesarios para la evaluación (prototipos, dispositivos necesarios...).
 - Tener claras las tareas a probar.
 - Qué técnicas de evaluación se utilizarán.
- c) La evaluación debe encajarse tanto en cuanto a **planificación** como **económicamente** en el proyecto. En esta planificación se preverán tantas actividades como sean necesarias, en cada una de las cuales se aplicará uno o más métodos de evaluación de usabilidad y/o accesibilidad de los que veremos a continuación.
- d) **Documentar** los resultados de la evaluación (responsabilidad que también recae en el responsable) y distribuirlos entre los miembros del equipo de desarrollo que precisen de sus resultados (responsabilidad del jefe del proyecto).

33.2.5. Métodos de Evaluación de la Usabilidad

Basándonos en la clasificación propuesta por el tipo de evaluación vista anteriormente (inspección, indagación y test) veremos en este apartado los métodos más destacados de cada una de las tres categorías.

Inspección

El término inspección aplicado a la usabilidad aglutina un conjunto de métodos para evaluar la usabilidad en los que hay unos expertos conocidos como evaluadores que explican el grado de usabilidad de un sistema basándose en la inspección o *examen de la interfaz del mismo*.

Existen varios métodos que se enmarcan en la clasificación de evaluación por inspección, siendo los que veremos a continuación los más importantes.

⁸ En los primeros proyectos realizados utilizando el MPIu+a intentamos seguir el plan de evaluación propuesto en el estándar [ISO 13407, pág. 10], pero con el uso introducimos algunas variaciones, quedando la versión definitiva la que aquí se presenta.

Heurística.

El procedimiento heurístico, en general, puede ser descrito como el *proceso en el que se resuelven problemas a partir de una serie de reglas (heurísticas) previamente determinadas*. Esta técnica nace de la resolución de problemas complejos que requieren de un gran esfuerzo temporal y económico y que se pretende disminuir su impacto encontrando soluciones que aunque no son las óptimas son suficientemente satisfactorias.

El método fue desarrollado por NIELSEN [NIE94a] y MOLICH [MOL90] y consiste en analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad (la “heurística”) mediante la inspección de varios evaluadores expertos.

Para aplicar este método [NIEheu], un conjunto de evaluadores⁹ expertos en usabilidad contrasta y valida individualmente las “**10 reglas heurísticas de usabilidad**” —conjunto revisado de reglas heurísticas de usabilidad a partir del análisis de 249 problemas de usabilidad [NIE94a]— con la interfaz del sistema. Tras las revisiones individuales los resultados son puestos en común y debatidos en una reunión entre los evaluadores y el responsable de la evaluación (denominado observador), quienes generan el informe final de la evaluación.

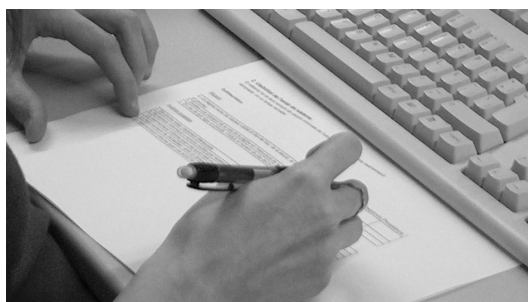


Figura c5_25: Experta en usabilidad del grupo de investigación GRIHO realizando la evaluación heurística del sitio web del Centro Excursionista de Lleida

Este método es, sin ninguna duda, el más conocido y utilizado. Tal es así que incluso *muchas personas confunden el concepto global de evaluación de la usabilidad con la evaluación heurística y se refieren únicamente al uso de esta técnica cuando indican que evalúan la usabilidad del sistema concreto*.

•Aportes concretos de nuestra investigación al método.

Tras probar esta técnica en la mayoría de los proyectos presentados en el MPlu+a hemos definido una plantilla para los evaluadores basada en las 10 reglas de NIELSEN a la que le hemos introducido unas ligeras variaciones:

- Se introduce una parte introductoria destinada a detallar los objetivos del sistema interactivo a probar. Esta parte es común para todos los evaluadores y es redactada por el observador.
- Relacionado con el punto anterior hemos introducido una nueva regla destinada a valorar el

⁹ Un estudio realizado por NIELSEN y LAUNDER en el año 1993 determina el número ideal de evaluadores entre tres y cinco. Introducir más evaluadores no compensa en cuanto al número de errores detectados y, en cambio, encarece la prueba [NIEheu].

grado de transmisión de los objetivos por parte de la interfaz.

- Cada heurística dispone de una serie de sub-reglas (o sub-heurísticas) que ayudan notablemente a los evaluadores mejorando los resultados de la prueba. El evaluador, según su criterio, valora para cada aspecto encontrado su:
 - *Impacto*, que mide, en el subheurístico actual, la dificultad que le puede suponer al usuario superar el problema detectado en la interfaz.
 - *Frecuencia*, que indica con qué frecuencia se produce el problema.
 - *Persistencia* del mismo, como indicador de que una vez resuelto el problema en la parte de la interfaz en la que se ha detectado éste continuará produciéndose en otras partes de la misma.

Proyecto: WEB de Els Infants de la Paeria de Lleida

evaluador:
 Marta 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.

Subheurísticos

	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 pantallas.	0		
g) Es posible guardar información.	1		
h) Es posible imprimir la información sin perder información.			
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 requieren versiones actualizadas de elementos externos (navegadores, plugs-ins, DLL's,...).	1		

Notas del evaluador:

A) Cuando pulsas en la opción de enviar no hay la posibilidad de cancelar. Lo envía y ya está.
 B) Cuando pulsas en la opción de enviar no hay la posibilidad de cancelar. Lo envía y ya está.
 C)
 D)
 E) Sí, en el banner informativo
 F)
 G)
 H) Cuando he imprimido toda la banda inferior se ha girado.
 I)
 J)
 K)
 L) Sí, necesita el plug-in del Macromedia Flash, pero es muy habitual.

Figura c5_26: Muestra de la evaluación de la cuarta regla heurística (*control y libertad para el usuario*) realizada durante uno de los procesos de evaluación de la Web de la Infancia del Ayuntamiento de Lleida

- Variantes interesantes de la evaluación heurística.

Evaluar la usabilidad de una aplicación interactiva utilizando la técnica de la evaluación heurística tiene un carácter claramente definido hacia aplicaciones genéricas en el que no interviene ningún tipo de usuario (consecuencia de tratarse de un método de inspección).

No obstante, en el contexto del proyecto europeo CHARADE¹⁰, se presentó una aproximación centrada en las tareas para el diseño y la evaluación (formativa) de sistemas interactivos, donde una de las principales novedades fue experimentar la respuesta de las evaluaciones heurísticas tras incorporar usuarios [LIN94].

Para ello, se combinó la evaluación heurística con la observación del usuario. A cada usuario representativo se le facilitaron varios escenarios de tareas para que fuese capaz de evaluar cada tarea y completar el informe de la evaluación. Estos usuarios fueron observados durante la ejecución de cada tarea para ver cómo utilizaban la interfaz durante su realización, qué errores cometían, cuánto tiempo tardaban, etc. Ambas técnicas produjeron datos cualitativos y cuantitativos a la vez que destacaron dificultades con algunos usuarios [DUM93]. Los datos recopilados durante la evaluación fueron procesados mediante análisis estadístico para reflejar aspectos relacionados con la usabilidad. Lo que no se especifica en las conclusiones de CHARADE es acerca del verdadero beneficio o perjuicio que aporta la introducción de usuarios en esta técnica.

- Inconvenientes generales de los procedimientos heurísticos.

Los inconvenientes atribuidos al procedimiento heurístico en sí mismo son que los heurísticos suelen ser específicos del problema a tratar y pocas veces sirven para dar una respuesta concreta al problema. En el fondo lo que buscan los heurísticos es reducir el dominio de las posibles soluciones o aspectos de su aplicación para facilitar el proceso de descubrir soluciones o errores.

En el terreno específico de evaluación de la interfaz de usuario o del sistema interactivo en general el principal problema es que no hay participación de usuarios representativos.

Recorridos.

En el marco de la evaluación de sistemas interactivos por inspección los métodos denominados “*recorridos*” constituyen una aproximación alternativa a la evaluación heurística con los que se intentan predecir problemas de usabilidad sin realizar tests con usuarios.

En general en todos los recorridos se realiza una revisión detallada de todas las acciones asociadas a la consecución de una o más tareas que el usuario debe poder satisfacer con el uso del sistema. Inicialmente fueron pensados para ser realizados por expertos evaluadores con la ayuda de diseñadores, pero, como veremos, también se ha investigado su validez incorporando usuarios.

Una de estas variantes, a la cual hemos denominado *recorrido cognitivo con usuarios* [GRA04b], es fruto de las investigaciones colaterales del trabajo presentado en esta tesis.

¹⁰ CHARADE, acrónimo de *Combining Human Assessment and Reasoning Aids for Decision Making in Environmental Emergencies*, fue un proyecto que formaba parte del III Programa Marco de la Comunidad Europea desarrollado por un consorcio compuesto por siete organizaciones participantes para desarrollar un sistema integrado capaz de gestionar emergencias ambientales [MAR96b].

•Recorrido cognitivo.

El recorrido cognitivo (*Cognitive Walkthrough*) es un método de inspección de la usabilidad que se centra en *evaluar en un diseño su facilidad de aprendizaje*, básicamente *por exploración* y está motivado por la observación que muchos usuarios prefieren aprender software a base de explorar sus posibilidades [WHA92].

Los **pasos necesarios** para la realización del método se estructuran en el **documento de la evaluación** y son los siguientes:

- a) **Definición** de los datos necesarios para el recorrido:
 - i. Se identifican y documentan las características de los **usuarios** *¿Quiénes serán los usuarios del sistema?*
La descripción de los usuarios incluirá la experiencia específica acumulada y el conocimiento adquirido como factores determinantes para la comprobación del factor “cognitivo” durante el recorrido.
 - ii. Se describe también el **prototipo** a utilizar para la evaluación, que no es preciso que sea ni completo ni detallado.
 - iii. Se enumeran las **tareas** concretas a desarrollar.
 - iv. Para cada tarea se implementa por escrito la lista íntegra de las **acciones** necesarias para completar la tarea con el prototipo descrito. Esta lista consta de una serie repetitiva de pares de acciones (del usuario) y respuestas (del sistema).

- a) **Recorrer las acciones:** *Los evaluadores realizan cada una de las tareas determinadas anteriormente siguiendo los pasos especificados y utilizando el prototipo detallado.* En este proceso, el evaluador utilizará la información del *factor cognitivo* (experiencia y conocimiento adquirido) de los usuarios para comprobar si la interfaz es adecuada para el mismo. Esta **revisión** ha de ser **minuciosa para todas las acciones** especificadas para la consecución de la tarea.

Para ello, el evaluador en cada acción criticará el sistema respondiendo a las siguientes preguntas [DIX98]:

- v. ¿Son adecuadas las acciones disponibles de acuerdo a la experiencia y al conocimiento del usuario?
- vi. ¿Percibirán los usuarios que está disponible la acción correcta? Esto se relaciona con la visibilidad y la comprensibilidad de las acciones en la interfaz. Aquí no se discutirá sobre si la acción se encuentra en el sitio adecuado o no, sino que se incidirá en si ésta está presente y si es visible.
- vii. Una vez encontrada la acción en la interfaz, ¿asociarán estos usuarios la acción correcta al efecto que se alcanzará?
- viii. Una vez realizada la acción, ¿entenderán los usuarios la realimentación del sistema?. Tanto si la acción se ha realizado con éxito como en el caso contrario.

b) Documentar los resultados:

- ix. El evaluador anotará para cada acción las respuestas del sistema y sus anotaciones.
- x. El documento incluirá un anexo especial, conocido como *Usability Problem Report Sheet* [DIX98] detallando los aspectos negativos de la evaluación relacionándolos con un grado de severidad que permita distinguir aquellos errores más perjudiciales de los que no lo son tanto.

Algunos autores sólo consideran importante esta parte de la documentación, pues contiene los problemas a solucionar.

A pesar de que esta técnica es idónea en la etapa de diseño del sistema puede también ser aplicada durante el resto de etapas.

PROYECTO: Sitio Web i2004

Fecha: 17-11-03

Actividad: **EVALUACIÓN de un prototipo software de la web del congreso**

Tipo de evaluación: **Recorrido Cognitivo (*Cognitive Walkthrough*)**

Definición de los datos necesarios:

- **¿Quiénes serán nuestros usuarios?**
 - Los usuarios del sitio web responderán mayoritariamente a los siguientes perfiles
 - Estudiante universitario
 - Profesor (universitario)
 - Profesional de la industria
 - Doctorando (estudiante de doctorado)
 - Investigador
 - **Conocimientos adquiridos relacionados con el sistema:**
 - Estudiante universitario:
 - Lo más probable es que no conozca la mecánica de funcionamiento de un congreso
 - Desconoce que son las ponencias y los posters
 - Como mucho sabrá que se trata de un evento dónde se presentan teas avanzaos
 - Puede estar interesado en algunos temas de los tutoriales
 - Desconoce que se entregará un libro de actas con las ponencias
 - El profesor (universitario), el doctorando y/o investigador
 - Sabe lo que son las presentaciones de ponencias
 - Sabe que son los tutoriales
 - Debe saber que es un seminario de doctorado (pero al tratarse de una actividad no habitual –la mayoría de congresos no tienen esta sección– debe recalcar su misión)
 - El profesional de la industria
 - Como norma general no conocerá la mecánica de funcionamiento de un congreso
 - Desconoce que son las ponencias y los posters
 - **Experiencia:**
 - Estudiante universitario:
 - Seguramente nunca habrá atendido a un evento de este tipo
 - Desconocerá que hay que inscribirse (pero puede intuirlo).
 - Conoce que si va a asistir deberá buscar alojamiento
 - EL profesor (universitario) y el doctorando y/o investigador
 - Conoce que hay unas normativas que se caracterizan por el tipo de ponencia, el formato y las fechas de entrega y de revisión
 - Sabe que para atender a las conferencias hay que inscribirse.
 - Sabe que deberá buscar alojamiento si va a asistir
 - Sabe que se entregará un libro de actas con las ponencias
 - El profesional de la industria
 - Busca cosas muy concretas: la información debe ser muy clara y precisa, con objetivos tangibles
 - Seguramente incluso desconozca que hay que inscribirse, etc. Está acostumbrado a que le digan un día, un lugar, una hora y el tema a tratar.

Figura c5_27a: El ejemplo muestra la primera página del documento preparado para realizar la evaluación por Recorrido Cognitivo correspondiente al proyecto Congreso i2004

- **Descripción del Prototipo**

El prototipo a utilizar para la evaluación es un prototipo software del cual se adjuntan dos imágenes: **la primera** de las cuales es la página inicial y será la que verán todas las personas en el momento de entrar en el sitio web del congreso.

Como elementos destacables de esta página inicial tenemos el logotipo especialmente diseñado con ocasión del evento en la esquina superior izquierda, el estilo del cual marca el estilo global del sitio.

El logotipo está ubicado en una franja negra en la parte superior, la cual también contiene, en esta página de inicio, el nombre y la edición del congreso así como las fechas y el lugar de celebración.

El resto de la página es de color blanco, con lo cual no se recarga el sitio, reforzando la franja negra y los contenidos.

Debajo de esta franja negra encontramos

- En el lado izquierdo el menú de navegación y la información de los organizadores del evento (en forma de logotipos).
- Y en el centro la información actual relevante de primer nivel. Podemos observar en el momento de realizar esta evaluación esta información importante es la próxima fecha límite de presentación de ponencias y las novedades del congreso.

Es de destacar también que en la parte inferior de esta sección aparecen los distintivos de que cumple el sitio de acuerdo con las normativas de los estándares marcados por la W3C.



Y **la segunda** corresponde a una "pantalla tipo" del resto de páginas de la web. El sitio continúa presidido por la franja negra con el logotipo del congreso en su lateral izquierdo, pero ahora en lugar del título del congreso encontramos la información de navegación en forma de "migas de pan" (*breadcrumbs*) que simplifica la ubicación del visitante dentro en la estructura de la arquitectura del sitio.

Debajo de la franja continuamos con el menú de navegación en la parte izquierda y en el centro veremos la información relacionada con la opción actual. Es de destacar que en estas secciones se refuerza la estructura de contenido con la ayuda de una franja vertical de color rosa-salmón que enmarca el contenido seleccionado reforzando su estructura.

Todos los enlaces están marcados en el mismo color con más saturación que se subrayan al pasar el puntero por encima, hecho que refuerza el significado de enlace.



Figura c5_27b: El ejemplo muestra la segunda página del documento preparado para realizar la evaluación por Recorrido Cognitivo correspondiente al proyecto Congreso i2004

- **Tareas a realizar**
 - **Tarea 1a: *Enviar una ponencia.***

Esta tarea podrá ser realizada por cualquier persona que desee escribir un artículo relacionado con la temática.

 - Acciones a realizar con el prototipo mencionado:
 1. **Informarse sobre las temáticas de las ponencias.**
 2. Si las temáticas parecen oportunas y se decide por escribir y enviar un artículo (cómo es el caso)
 - a. informarse de **que debe hacerse** para enviar un artículo,
 - b. decidir el **tipo de participación**,
 - c. cual es el **formato** a utilizar y
 - d. la **fecha límite**.
 3. **Escribir** el artículo
 4. **Inscribirse**
 5. **Enviar** el artículo
 6. **Comprobar** que este se ha enviado correctamente
 - **Tarea 1b: *Modificar una ponencia.***

Esta tarea podrá ser realizada por cualquier persona que ya ha enviado una ponencia.

 - Acciones a realizar con el prototipo mencionado:
 1. **Acceder a la gestión de ponencias.**
 2. Entrar el **login** y el **password**
 3. **Buscar la ponencia** a modificar
 4. **Buscar la opción** de modificar
 5. **Comprobar que aun estamos a tiempo** de hacer el cambio
 6. **Poner el nuevo artículo** que substituye al anterior
 7. **Comprobar** que este se ha enviado correctamente
 - **Tarea 1c: *Comprobar la valoración de una ponencia.***

.....
 - **Tarea 2: *Registrarse al congreso.***

.....
 - **Tarea 3: *Buscar alojamiento.***

.....

Figura c5_27c: El ejemplo muestra la tercera página del documento preparado para realizar la evaluación por Recorrido Cognitivo correspondiente al proyecto Congreso i2004

● **Recorrido de Usabilidad Plural.**

Método desarrollado en los laboratorios IBM [BIA94b] que comparte algunas características con los recorridos tradicionales pero tiene algunas particularidades que lo diferencian, entre las que cabe destacar la intervención de usuarios finales.

Estas características son las siguientes:

- a) Este método se realiza con tres *tipos de participantes*, usuarios representativos, desarrolladores y expertos en usabilidad, que conforman todos los actores implicados en el producto.
- b) Las pruebas se realizan con *prototipos de papel u otros materiales utilizados en escenarios*. Cada participante dispone de una copia del escenario de la tarea con datos que se puedan manipular.
- c) *Todos los participantes han de asumir el papel de los usuarios*, por tanto, aparte de los usuarios representativos que ya lo son, los desarrolladores y los expertos en usabilidad también lo han de asumir.
- d) Los participantes han de *escribir en cada panel del prototipo la acción que tomarán* para seguir la tarea que están realizando, escribiendo las respuestas lo más detalladamente posibles.
- e) Una vez que todos los participantes han escrito las acciones que tomarían cuando interactuaban con cada panel, comienza el *debate*. En primer lugar, deben hablar los usuarios representativos y una vez éstos han expuesto completamente sus opiniones, hablan los desarrolladores y después los expertos en usabilidad.

El principal beneficio de esta técnica radica en el fuerte enfoque hacia las tareas de los usuarios [PRE02]. Siendo otra importante característica (constatada en los desarrollos del grupo de investigación GRIHO) la gran aceptación del método por los equipos multidisciplinares. En cuanto a las desventajas, la principal de ellas es lo difícil que suele resultar agrupar tanta gente en una sola sesión.

● **Recorrido Cognitivo con Usuarios.**

Este método constituye una **nueva aportación surgida a partir del estudio realizado con motivo de esta tesis**, que supone la primera aproximación conocida de implicar usuarios a los tradicionales recorridos cognitivos¹¹ [GRA04b].

Conocedores de las ventajas de los recorridos cognitivos pero conscientes a la vez de sus principales problemas decidimos comprobar cómo sería de eficiente extender la mencionada técnica incorporando usuarios.

Estos problemas de los recorridos cognitivos a los que nos referimos son:

- La ausencia de usuarios en las sesiones de evaluación es una carencia común en todos los métodos que solamente se basan en los criterios de unos expertos para decidir sobre aspectos concernientes a terceras personas (los usuarios). Este factor es muy importante, pues por muy expertos que sean los evaluadores siempre habrá aspectos que sólo pondrán de manifiesto los verdaderos interesados. Por tanto, al ser el recorrido cognitivo un método donde no intervienen usuarios tiene esta carencia.
- Por otra parte, el evaluador, para recorrer las acciones, constantemente deberá ser capaz de responder preguntas del tipo *¿serán capaces los usuarios de esta aplicación de entender*

¹¹ En la fase de mejora de la técnica del Recorrido Cognitivo con Usuarios agradecemos la inestimable colaboración del profesor de Informática en la Universidad de Lancaster el Dr. Alan Dix, cuyas aportaciones han contribuido decisivamente a mejorar el proceso final.

determinado icono o metáfora? o ¿dispondrán del conocimiento necesario cuándo accedan a determinada función?. Respuestas que deberá contestar basándose en la descripción de las características de los usuarios en términos de su conocimiento adquirido y de su experiencia acumulada realizada en la primera fase del método.

El evaluador, por tanto, tiene que fiarse en esta descripción para interpretar si las tareas son adecuadas o no, lo que introduce un *primer nivel* de posible incertidumbre o *de error*.

Es más, aunque las descripciones fuesen del todo correctas, siempre queda de la mano del evaluador la última interpretación, añadiendo, por tanto, un *segundo nivel de error*.

- Y un tercer problema derivado también de la ausencia de usuarios (y por tanto aplicable al resto de métodos por inspección), es que no favorece el diseño participativo [GAF99], tan importante desde la perspectiva de la disciplina de la Interacción Persona-Ordenador.

De todas formas, tal incorporación no puede realizarse livianamente. Como resultado de conocer los factores humanos sabemos que cada persona tiene puntos de vista particulares e ideas propias, realizando cada uno ciertas acciones de manera espontánea, rutinaria o inconsciente mientras que otras se ejecutan voluntariamente en la privacidad; este hecho hace que, paradójicamente, “en muchas ocasiones uno mismo no sea el más apropiado para reflejar los propios pensamientos” [SUT02]. Así que en determinadas ocasiones las respuestas que un usuario puede dar serán menos buenas que las de los expertos. El experto en evaluar interfaces de usuario puede conocer lo que los usuarios están pensando mejor que ellos mismos [DIX03].

Adicionalmente tendremos presente que no será habitual disponer en las evaluaciones de personas que encajen con todos los posibles perfiles de usuario definidos, lo que influirá en la orientación de los tipos de tareas que en cada sesión se plantearán.

Todo ello nos hace plantear la nueva forma de realizar la evaluación por recorrido cognitivo con usuarios partiendo de la propia metodología del recorrido cognitivo y proceder a incorporar cautelosamente usuarios, de tal manera que el hecho de solucionar unas carencias no facilite la aparición de otras.

El proceso planteado es el siguiente:

- a) Realizar el recorrido cognitivo de la manera tradicional.
- b) Una vez concluido el punto anterior se incorporarán los usuarios de la siguiente manera:
 - i. Reclutar usuarios representativos del perfil que se desea evaluar.
 - ii. Tras una introducción explicando la prueba, el método, los objetivos y el prototipo se pide a cada usuario que realice de manera individual el grupo de tareas definidas en el recorrido correspondientes a su perfil de usuario.
Se pide a los usuarios que expresen libremente en voz alta sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto (interactividad, diseño, funcionalidad...) mientras interactúan con el sistema o el prototipo; característica adoptada del método de evaluación *thinking aloud* [NIE93], que más tarde veremos en este

mismo capítulo.

Cada usuario realizará todas las tareas sin recibir más explicaciones que las anteriores y al finalizarlas deberá complementar la información anotando los principales defectos detectados.

- iii. Adicionalmente, una vez el usuario ha finalizado las tareas pueden comentarse los problemas potenciales identificados en el punto (a) para conocer su punto de vista más detalladamente.

Este punto, aunque adicional, es altamente recomendable.

- c) Él o los expertos revisarán *a posteriori* las cuestiones formadas en la etapa (b) para documentar los resultados finales.

El **razonamiento seguido** para proceder de la forma explicada es el siguiente: Podría pensarse que, tras la incorporación de los usuarios, el recorrido tradicional realizado en primer lugar (punto a) dejaría de ser necesario; no obstante, las razones de mantener dicha actividad son las siguientes:

- El recorrido realizado por un experto aporta la “imparcialidad” necesaria que los usuarios no pueden aportar. Debemos asegurarnos la posibilidad de que el experto descubra problemas diferentes de aquellos que descubriría una vez ya han intervenido usuarios.
- A su vez, proporciona el “punto de entrada” para la etapa (b) permitiendo que el evaluador observe cómo responde el usuario en aquellos puntos que le resultaron más confusos o erróneos.

Por otra parte, en el punto (b) las razones de poner (ii) antes de (iii) parecen evidentes: por una parte, (iii) es opcional y, por otra, si se invierte el orden quien no realizaría un recorrido de manera imparcial sería el usuario.

Esta variante del método se ha probado en dos sesiones de evaluación correspondientes a dos casos reales de los proyectos realizados en nuestro grupo de investigación. Los resultados de estos casos y las mejoras del método respecto a su predecesor están explicados en [GRA04b] y concretamente uno de ellos, la web del Congreso i2004, corresponde a uno de los casos utilizados como ejemplos en esta tesis.

Además de **aumentar considerablemente el número de errores detectados** de la incorporación de usuarios al recorrido cognitivo se han observado las siguientes **mejoras**:

- Si estamos de acuerdo en que un verdadero DCU debe incorporar usuarios [BEV98] estaremos entonces de acuerdo que los métodos que no incorporan usuarios necesitan complementar sus resultados con resultados obtenidos mediante otras técnicas en las que haya intervención de usuarios finales representativos.
- Con la presencia de usuarios se fomenta el diseño participativo [GAF99] y con ello la

formación de equipos multidisciplinares tan importantes en la disciplina de la Interacción Persona-Ordenador.

- Con el material previamente preparado para el recorrido cognitivo y gracias a la técnica de pensar en voz alta (*thinking aloud*) la participación del usuario es más fluida que ubicándolo en un laboratorio en el que le cohiba el sentirse observado.
- Las dudas o errores que pueden haber surgido en la primera fase de la evaluación pueden ser contrastadas rápidamente con usuarios finales y evitar así que se creen indecisiones nocivas para el proyecto.
- En muchas ocasiones, el evaluador no es capaz de detectar los errores correctamente debido a que las especificaciones de la experiencia y del conocimiento de los usuarios son inexactas o incompletas. Complementar la evaluación con los usuarios ayudará además a corroborar, a completar o simplemente a mejorar estas descripciones.

Como **contrapartida** puede indicarse que el método requiere más recursos para su realización: El evaluador necesita invertir mucho más tiempo y es necesario reclutar usuarios y dedicarles el tiempo necesario. No obstante, tras las experiencias realizadas estamos convencidos que *la considerable mejora obtenida justifica dicho incremento*.

Inspección de estándares.

Para evaluar este método se precisa de un evaluador que sea un experto en el o en los estándares a evaluar. El experto realiza una inspección minuciosa a la interfaz para comprobar que cumple en todo momento y globalmente todos los puntos definidos en el estándar establecido.

•¿Qué es un estándar?

Un estándar es un requisito, regla o recomendación basada en principios probados y en la práctica. Representa un acuerdo de un grupo de profesionales oficialmente autorizados a nivel local, nacional o internacional [SMI96].

Y tal como indica D. NORMAN, “*los estándares son para siempre, porque una vez establecidos simplifican y dominan las vidas de millones, incluso billones de personas*” [NOR95].

El teclado *qwerty* parece una cosa que siempre ha estado con nosotros, al igual que el sistema métrico decimal. ¿Cuál es el lado correcto para conducir en la carretera? ¿El derecho o el izquierdo? Obviamente, no importa, mientras todos hagamos lo mismo, aunque ¿no sería mejor, para los fabricantes de automóviles y los conductores, si se hubiese convenido un estándar único para todo el mundo?. El impacto de acordar y sobre todo cambiar la conducción de todo el mundo por el mismo lado es enorme y por ello (entre otras razones) parece un problema inabordable, a pesar de que los costes derivados de mantener este estándar son mucho mayores.

Y Norman continúa diciendo que “*...con el tiempo los costes descienden, mientras que los estándares permanecen*” [NOR95].

De aquí que decidir un estándar no es una tarea que pueda tomarse a la ligera, pues de esta decisión dependerá el futuro, y si ésta no es la mejor, será un lastre

perpetuo.

- Tipos de estándares.

- a) Los *estándares de iure* son generados por un comité con estatus legal y están avalados por el apoyo de un gobierno o institución para producir estándares.

En informática existen una serie de comités que han participado en la creación de muchos estándares de iure, los más destacados son: La Organización Internacional para Estándares (*International Organization for Standardization, ISO*), la Comisión Electrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission, IEC*), el Instituto Nacional Americano para Estándares (*American National Standards Institute, ANSI*), la sección *Standards Association* del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos Americano (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE*), el Comité Europeo para la Estandarización (*Comité Européen de Normalisation, CEN*) y el Consorcio para World Wide Web (*World Wide Web Consortium, W3C*).

El proceso para generar un estándar de iure es bastante complejo. De forma resumida, los pasos a seguir son: Primero se confecciona un documento preliminar que debe hacerse público para que después cualquier persona o empresa interesada pueda presentar enmiendas de los borradores del documento. Estas enmiendas han de ser comentadas y resueltas. Tras un cierto tiempo, a veces años, se consigue un consenso y se acepta el nuevo estándar.

- b) Los *estándares de facto* que nacen a partir de productos de la industria que tienen un gran éxito en el mercado, o bien a partir de desarrollos hechos por grupos de investigación de universidades y que tienen una gran difusión.

Estos productos o proyectos de investigación llegan a tener un uso muy generalizado, convirtiéndose, por tanto, en estándares de facto (por ejemplo el sistema de ventanas con la metáfora del escritorio de fondo). Su definición se encuentra en los manuales, libros o artículos. Son técnicamente muy valiosos y muy utilizados.

- Realización del método.

Si bien este método podría realizarse partiendo de prototipos de baja fidelidad, lo más efectivo es realizarlo a partir de prototipos software o incluso mejor con una primera versión del sistema final donde estén implementadas las partes que deben confrontarse con el estándar (que normalmente serán aspectos más relacionados con la interfaz que con las funcionalidades).

En fase de análisis de requisitos se define el estándar que el sistema seguirá (ya sea porque es una especificación del proyecto o uno escogido por sus características) y el experto —en dicho estándar— realiza una inspección minuciosa a la totalidad de la interfaz para comprobar que cumple en todo momento y globalmente todos los puntos definidos en el estándar [WIX94]. Durante esta exploración, al experto no le importa la funcionalidad de las acciones que va realizando.

Indagación

El proceso de indagación trata de llegar al conocimiento de una cosa discurriendo o por conjeturas y señales. En este tipo de métodos de evaluación de la usabilidad una parte muy significativa del trabajo a realizar consiste en hablar con los usuarios y observarlos detenidamente usando el sistema en trabajo real y obteniendo respuestas a preguntas formuladas verbalmente o por escrito.

Los principales métodos de evaluación por indagación son:

Observación de Campo.

La técnica de evaluación conocida como Observación de Campo tiene como principal objetivo entender cómo los usuarios de los sistemas interactivos realizan sus tareas y más concretamente conocer todas las acciones que éstos realizan durante la realización de las mismas. Con ello se pretende capturar toda la actividad relacionada con la tarea y el contexto de su realización así como entender los diferentes modelos mentales que de las mismas tienen los usuarios.

Para realizar una observación de campo [NIE93] el trabajo que se realiza es visitar el lugar o lugares de trabajo donde se estén realizando las actividades objeto de nuestro estudio en las que encontraremos los usuarios representativos que observaremos.

•Procedimiento

Las visitas de campo deben prepararse previamente (la improvisación induce a la indecisión del evaluador e inseguridad a los usuarios que van a ser observados). Básicamente, esta preparación previa consistirá en:

- Escoger una variedad de usuarios representativos del producto (de diversos lugares de trabajo).
- Utilizar el sitio de observación y el tiempo con eficacia. Nuestras visitas no serán ni muchas ni de mucha duración; por tanto, será vital aprovechar el tiempo al máximo y recoger cuanta más información posible; el análisis de ésta puede realizarse después en nuestra oficina.
- Si pensamos complementar la información a partir de los usuarios es preferible elaborar *a priori* tanto la lista de las preguntas que necesitemos que las personas contesten como la lista de los datos y objetos que pensamos que nos serán útiles.

Una vez en el lugar, el método se compone básicamente de dos partes complementarias:

- a) Una parte, la principal, es la *observación*. Observando todo cuanto acontece el lugar de la acción: De qué manera lo hacen, qué objetos utilizan, cómo los utilizan, dónde están ubicados, para qué los utilizan, qué secuencia de acciones siguen, con quién hablan, en qué orden lo hacen, cuál es la finalidad, etc.
- b) Y la otra, adicional, consiste en *preguntar o entrevistar a los usuarios* acerca de su trabajo para complementar la información recabada durante la observación.

Al final de una sesión de observación de campo obtendremos una lista de acciones, objetos, personas y en definitiva todo cuanto acontece en el lugar donde se desarrolla la acción que hace o hará referencia al sistema que estamos evaluando.

La fase del ciclo de vida del modelo de proceso más apropiada para realizar este método es, sin duda, durante el Análisis de Requisitos, momento en el que necesitamos conocer el entorno de trabajo, los objetos, las personas, la organización, los métodos, las tareas que se realizan, etc. para poder recoger requisitos necesarios para el diseño del sistema. Y la técnica de análisis más adecuada para su realización es el análisis etnográfico (técnica que se trata en profundidad posteriormente en el apartado dedicado a la fase del análisis de requisitos).

Debe mencionarse que la observación de campo puede resultar obstrusiva e incluso algunos usuarios pueden variar sus hábitos por el hecho de sentirse observados e incluso negarse a ello.

OBSERVACIÓN DE CAMPO

Para realizar el análisis etnográfico se han visitado varias cafeterías, observando las actividades que se llevan a cabo y estudiando a los usuarios representativos del producto, con el principal objetivo de entender como realizan sus tareas, el modelo mental que tienen sobre ellas,...

Como el funcionamiento contextual es similar entre todas ellas, hemos elegido la que nosotros frecuentamos como referencia.

▪ Notas de la cafetería que hemos tomado como referencia.

- Contamos con un camarero, un cocinero y diversos clientes que entran en la cafetería. (Si tuviéramos varios camareros, lo único que cambiaría es que cada uno atendería una zona de la cafetería)
- Todos los clientes se sientan en las mesas y ninguno es servido en la barra.
- Al lado de la caja registradora hay un panel con ganchos para colgar la nota de cada mesa mientras el camarero no prepara la cuenta.
- Los clientes pagan la consumición cuando el camarero acaba de servir la consumición, solo se puede pagar en efectivo, al ser cantidades de dinero relativamente pequeñas no tienen opción de cobrar con tarjetas.
- El cocinero se encarga de hacer bocadillos y las tapas calientes, el camarero se encarga de la bollería y tapas frías.

El camarero cuando empieza su jornada de trabajo, coge la riñonera y comprueba que esta todo el cambio que le corresponde.

Mientras no entran clientes, hace diversas tareas como por ejemplo

- *llenar cámaras frigoríficas,*
- preparar las tazas del café con cucharilla y azucarillo,
- sacar el polvo, llenar servilleteros o palilleros, ...

(Durante toda la jornada y mientras no tenga clientes que atender el camarero realizara tareas o bien descansara)

El cocinero mientras no tiene pedidos prepara tapas frías y se encarga de todo lo referente a la cocina.

Uno o varios clientes entran en el bar, comprueban que hay alguna mesa libre y se sientan, si no hay sitio optan por irse o bien deciden esperar hasta que quede alguna mesa libre.

Una vez sentados, si el camarero no los ha visto lo llaman.

El camarero, cuando está libre, se acerca a la mesa, les toma nota de lo que quieren tomar y vuelve a la barra a preparar el pedido:

- Si quieren bocadillos o alguna tapa caliente le da la nota al cocinero para que lo haga, cuando acaba de hacerlo avisa al camarero para que lo recoja.
- El camarero prepara su parte del pedido y lo sirve.

Cuando el camarero va a acabar de servir el pedido, prepara la cuenta y la lleva al mismo tiempo que la consumición, el cliente paga y si el importe no es exacto, el camarero le devuelve el cambio del dinero que lleva en la riñonera.

Los clientes se toman la consumición, hablan, a veces juegan a las cartas,...

Si el cliente o clientes vuelven a pedir alguna cosa, se repiten las mismas acciones.

Cuando los clientes se marchan, el camarero recoge la mesa y la prepara para los siguientes clientes.

- Mientras el camarero espera que le avise el cocinero para servir los bocadillos, puede tomar nota a otros clientes y servirles las bebidas.
- Puede pasar que lleguen clientes que se sienten en una mesa que ya hay gente, el camarero cogerá un nuevo pedido y se repetirá el proceso que hemos descrito.

Cuando acaba la jornada del camarero, cuenta el dinero de la riñonera, deja el mismo cambio que había y comprueba que el resto concuerda con la suma de todos los tickets que el ha servido.

Figura c5_28a: El ejemplo muestra la primera página del documento redactado tras el estudio de campo realizado con motivo del proyecto de la cafetería

- **Fotografías de la distribución de la cafetería:**

El estudio se acompaña con unas fotografías de la cafetería que hemos tomado como referencia. En ellas podemos observar la distribución de las mesas y la diferenciación clara de las dos zonas que la componen. En la fotografía de la entrada vemos que la cafetería tiene grandes ventanas de cristal, a través de las cuales los clientes ya pueden hacer una observación del ambiente en esos momentos desde el exterior.



FOTOGRAFIA 1. Entrada de la cafetería



FOTOGRAFIA 2. Zona 1 de mesas.



FOTOGRAFIA 3. Zona 2 de mesas.

Figura c5_28b: El ejemplo muestra la segunda página del documento redactado tras el estudio de campo realizado con motivo del proyecto de la cafetería

Grupo de Discusión Dirigido (Focus Group).

El *Focus Group* [NIE93] o grupo de discusión dirigido es una técnica de recogida de datos donde se reúnen de 6 a 9 personas (generalmente usuarios y también implicados) para discutir aspectos relacionados con el sistema. En ellos un evaluador

experto en usabilidad y/o accesibilidad (dependiendo del objetivo de la evaluación) realiza la función de moderador. Éste preparará previamente la lista de aspectos a discutir y se encargará de recoger la información que necesita de la discusión.

Esto permite capturar reacciones espontáneas e ideas de los usuarios que evolucionan en el proceso dinámico del grupo.

•Procedimiento

Los procedimientos generales para dirigir un *Focus Group* son:

- Localizar usuarios representativos (típicamente 6 a 9 por sesión) que quieran participar.
- En ocasiones puede haber uno o varios observadores que no intervienen en el debate y sólo toman anotaciones.
- Preparar una lista de temas a discutir y los objetivos a asumir por los temas propuestos.
- El moderador deberá poner especial énfasis en:
 - Que todos los participantes contribuyen a la discusión.
 - Que no haya un participante que domine la discusión.
 - Controlar la discusión sin inhibir el *flujo libre de ideas y comentarios*.
 - Permitir que la discusión discurra libremente en ciertos momentos pero procurando seguir el esquema planeado.
- Al final el moderador (y el o los observadores) realizarán un informe escrito con los resultados y las conclusiones del debate. Incluirá las opiniones que han prevalecido y los comentarios críticos de la sesión.



Figura c5_29: Las imágenes muestran dos sesiones diferentes en las que una evaluadora experta en usabilidad realiza un *Focus Group* con distintos usuarios durante el desarrollo de un sitio web. Podemos apreciar que el número de usuarios participantes está dentro de lo considerado como óptimo

•Aspectos a considerar.

Al dirigir un *Focus Group* hay una serie de aspectos importantes a tener en cuenta:

- Tener *más de un grupo principal*, puesto que el resultado de una sola sesión puede no ser representativo o incluso que una parte significativa del tiempo de la discusión pudo haberse centrado en aspectos de importancia menor.
- Es preferible que *el moderador* tenga *dotes dinamizadores y comunicativos*. No es tan simple

como preparar las preguntas y presentarlas a los usuarios; el moderador necesita facilitar y dirigir la discusión en tiempo real y saber sortear hábilmente todo tipo de imprevistos que puedan surgir.

- Debe dudarse siempre de los *datos* recogidos, porque debido a su naturaleza desestructurada y de flujo libre tienden a tener una *validez cuestionable* y son muy *difíciles de analizar*.

El método se puede aplicar en cualquiera de las fases de ciclo de vida del proceso software, aun así en las que más se ha aplicado (y por tanto de la que se tiene mayor experiencia) es en la fase de lanzamiento.

Entrevistas.

Una entrevista consiste básicamente en una conversación donde uno o varios usuarios reales del sistema que se va a desarrollar o a rediseñar responden a una serie de preguntas relacionadas con el sistema que el entrevistador les va formulando. En este caso, el entrevistador es el evaluador y va tomando nota de las respuestas para obtener las conclusiones finales.

Entrevistar a los usuarios respecto de su experiencia en un sistema interactivo resulta una manera directa y una técnica potente de adquirir información [ALR94]. Las entrevistas pueden ser *estructuradas* o *abiertas* (o desestructuradas), en las primeras el evaluador es más rígido en procurar el buen seguimiento del guión preestablecido, mientras que en las abiertas se da espacio a los entrevistados a expresarse con más libertad.

Las cuestiones pueden variar con tal de adaptarlas al contexto. Normalmente, en una entrevista se sigue una aproximación de arriba abajo con el objetivo de seguir un discurso ordenado.

Las entrevistas pueden ser efectivas para una evaluación de alto nivel, particularmente para extraer información sobre las preferencias del usuario, impresiones y actitudes. Puede ayudar a encontrar problemas no previstos en el diseño.

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

Esta técnica puede ser utilizada en cualquier etapa del ciclo de vida del desarrollo del producto software, pues en función de las necesidades del propio desarrollo precisaremos diferente información.

Aun así, este tipo de evaluación suele realizarse una vez el sistema ya ha sido puesto en marcha, siendo en este caso el principal objetivo captar la satisfacción del cliente o usuario con el producto. El principal problema en estos casos es que si no se ha realizado una correcta planificación de la usabilidad del sistema en ese momento surgen una serie de características que de haber surgido anteriormente se hubieran ahorrado muchos problemas [SAL94].

Escola Universitària Politècnica Universitat de Lleida	Diseño y desarrollo de un sistema aumentativo y alternativo para la comunicación de personas con discapacidad cognitiva	
Anexo 6.1	Entrevistas	
Version: 2	Ref.: 6 1 Entrevistas.swx	

Entrevista a: El cliente (padre del **hijo, usuario principal** de la aplicación) y la hija (una **implicada** muy directa, pues además de ser la hermana del usuario principal está estudiando psicopedagogía motivada por la experiencia personal que le toca vivir)
Día: 9 / 9 / 03 **Hora:** de 19:00 a 21:00
Lugar: Casa del cliente

Guión de la entrevista:

- Presentación del prototipo software para verificar ciertas funcionalidades y resolver algunos escenarios relacionados con el futuro sistema.
- ¿Crees que es fácil crear plafones?
- ¿Y un conjunto de recursos?
- Intenta realizar la tarea "modificar los datos del recurso "Zoo"
- ¿Puedes diferenciar correctamente entre eliminar un recurso y quitar una relación?
- ¿Crees que la búsqueda de imágenes es ágil?



Conclusiones:

Al realizar la tarea "Modificar Recurso" surgen una serie de dudas:
 ¿Sólo se puede modificar la imagen y el sonido?
 ¿No se puede modificar el nombre del recurso?
 ¿Pueden tener color? (un color general y, a ser posible, uno de específico.

Fueron capaces de diferenciar perfectamente entre ambos casos (eliminación y quitar una relación).
 Manifiestan la necesidad de utilizar las imágenes del BOARDMAKER.

Modificaciones que pueden realizarse:

- Modificar el TEXTO del recurso.
- Añadir un código de colores de fondo para los tres tipos de recursos.
- Añadir la posibilidad de personalizar el color de fondo de cada recurso.
- Añadir una herramienta de búsqueda de recursos.

El padre y la hija discutiendo funcionalidades de la aplicación.

Figura c5_30: La figura muestra el documento redactado tras finalizar una de las entrevistas realizadas con motivo del proyecto de comunicación aumentativa y alternativa

Cuestionarios.

Técnicamente, el término cuestionario es una lista de cuestiones o preguntas planteadas sobre algún tema con la finalidad de que alguien las responda.

En el ámbito de la evaluación de sistemas interactivos hablamos de cuestionarios para referimos a listas de preguntas que el evaluador distribuye entre usuarios y/o implicados para que éstos nos las devuelvan respuestas y así poder extraer conclusiones. El cuestionario normalmente se distribuye en formato escrito y las preguntas plantean aspectos relacionados con el sistema o aplicación concreta.

Así pues, la base del cuestionario es la recolección de información a partir de respuestas contestadas por los usuarios y/o los implicados.

Los tipos de preguntas a incluir en un cuestionario son:

- a) Pregunta de **carácter general**: Preguntas que ayudan a establecer el *perfil de usuario* y su puesto dentro de la población en estudio. Incluye cuestiones como edad, sexo, ocupación, lugar de residencia, aficiones, estudios, aficiones, etc.
- b) Pregunta **abierta**: Preguntas útiles para recoger información general subjetiva. Pueden dar sugerencias interesantes y encontrar errores no previstos.
- c) Pregunta de tipo **escalar**: Permite preguntar al usuario sobre un punto específico en una escala numérica.

Por ejemplo: ¿El diseño de los iconos es comprensible? (Poco) 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (Mucho)

- d) **Opción múltiple**: En este caso se ofrecen una serie de opciones y se pide responder a una o varias.

Ejemplo: ¿Qué tipo de software has utilizado?

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

Son particularmente útiles para recoger información de la experiencia previa del usuario.

Un caso especial es cuando se le dan opciones para contestar si o no.

- e) **Preguntas ordenadas**: Se presentan una serie de opciones que hay que ordenar.

Ejemplo: Ordena la utilidad de como ejecutar una acción:

1 la más útil, 2 la siguiente, etc. 0 si no se utiliza

- Por iconos
- Selección de menú
- Doble clic

•Partes de un cuestionario:

La actividad de la realización de cuestionarios puede estar ligada a la consecución de ciertas tareas que el evaluador ha creído conveniente realizar (actividad combinada de varios métodos de evaluación) para medir aspectos interactivos del sistema. En estos casos es recomendable dividir el cuestionario en tres partes:

- **Pre-tarea**: Las preguntas de esta sección suelen ser generales acerca de ciertas habilidades del usuario (esta parte suele aprovecharse para recoger información útil acerca del perfil del usuario).

- **Post-tarea:** Esta sección se repetirá tantas veces como tareas tenga que resolver el usuario.

Ejemplo: Tras la implementación de uno de los juegos del sitio web de la infancia se pregunta lo siguiente (las respuestas son muy simples debido a la corta edad de muchos de los usuarios):

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| 1.- ¿Has tardado mucho en poder empezar a jugar? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 2.- ¿Te ha gustado el juego? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 3.- ¿Has leído las instrucciones? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 4.- ¿Si las has leído, las has encontrado comprensibles? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| 5.- ¿Tenías era claro el objetivo que debías realizar? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |

- **Post-test:** Esta sección recogerá aspectos generales acerca de la percepción global del usuario tras la consecución de las diferentes tareas planteadas.

Siguiendo con el ejemplo anterior:

- | | | | | | |
|---|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1.- El trabajo con este sitio web te ha resultado... | <input type="checkbox"/> Muy fácil | <input type="checkbox"/> Fácil | <input type="checkbox"/> Normal | <input type="checkbox"/> Difícil | <input type="checkbox"/> Muy difícil |
| 2.- Con las opciones del menú, saber lo que me puedo encontrar ha sido... | <input type="checkbox"/> Muy fácil | <input type="checkbox"/> Fácil | <input type="checkbox"/> Normal | <input type="checkbox"/> Difícil | <input type="checkbox"/> Muy difícil |
| 3.- ¿Identificas los juegos a los que puedes jugar a tu edad? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No | | | |
| 4.- ¿Recomendarías el sitio a un amigo? | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No | | | |

Reflexión sobre los cuestionarios y las entrevistas: El cuestionario es menos flexible que la entrevista, pero puede llegar a un grupo más numeroso y se puede analizar con más rigor. Se puede utilizar varias veces en el proceso de diseño. A su vez, la entrevista tiene el factor “interactividad” entre el evaluador y el usuario, lo que es una “arma de doble filo”: Permite, por una parte, mejorar la comprensión de ciertos aspectos mientras que, por otra, suele acabar con la pérdida de la estructura inicial que el evaluador se había propuesto.

Más adelante, al hablar de las Métricas de Usabilidad (punto), veremos una serie de cuestionarios especialmente diseñados para evaluar la usabilidad de los sistemas interactivos.

Grabación del uso (análisis de logs).

La técnica grabación de uso, más conocida como análisis de logs o simplemente *logging*¹², se basa en “grabar” o “recoger” todas las actividades realizadas por el usuario con el sistema para su posterior análisis. Para ello es preciso de una aplicación secundaria que realice automáticamente esta labor que pase, además, totalmente desapercibida por el usuario.

El *logging* implica disponer en el ordenador de una ampliación del sistema que recoja

¹² El término *logging* proviene de analizar los ficheros de log (ficheros con extensión log) cuya misión es dejar rastro de todo lo que acontece en el contexto en el que se aplica. Nacieron con la imperiosa necesidad que tenían los implementadores de software de disponer de información acerca de lo que pasaba durante la ejecución de sus aplicaciones para depurarlas en la solución de errores e introducir mejoras, así como de disponer de información que ayudase a los responsables de los equipos de desarrollo y a los directivos para tomar decisiones relacionadas con el sistema.

automáticamente estadísticas sobre el uso detallado del sistema. Es útil porque muestra cómo los usuarios realizan su trabajo real y porque es fácil recoger automáticamente datos de una gran cantidad de usuarios que trabajan bajo diversas circunstancias [PAG02].

Típicamente, un registro de la interfaz contendrá estadísticas sobre la frecuencia con la que cada usuario ha utilizado cada característica en el programa y la frecuencia con que los diversos eventos de interés (tales como mensajes de error) han ocurrido. La estadística que muestra la frecuencia del uso de comandos y de otras características del sistema se puede utilizar para optimizar características usadas frecuentemente y para identificar las características que se no utilizan o se utilizan raramente. La estadística que muestra la frecuencia de las diversas situaciones de error y el uso de la ayuda se puede utilizar para mejorar la usabilidad del sistema (reajustando las características que causan la mayor parte de los errores y la mayoría de los accesos a la ayuda en línea).

•Procedimiento.

El registro se realiza generalmente o bien modificando *drivers* del sistema como por ejemplo del ratón, del teclado o de otras partes del sistema que permitan registrar las acciones del usuario, o modificando la aplicación que estamos probando. Este último método suele ser el preferido, ya que hace más fácil registrar acontecimientos de interés. Si los únicos datos disponibles son entrada de información y salida sin procesar, es mucho más difícil analizar los acontecimientos de gran interés para el uso del sistema, tal como situaciones del uso de alguna característica o de error. Si el sistema equipado se ejecuta en una unidad central o en sitios de trabajo con un espacio compartido del fichero, es fácil recoger datos de registro simplemente copiando los ficheros de diario de cada usuario en los intervalos regulares. Si no, puede ser necesario recoger datos de registro a través de correo electrónico automáticamente o pidiendo que los usuarios ejecuten periódicamente un programa que envíe el fichero por correo.

•Características.

Las principales características que definen este método son:

- Resulta ser un método *muy económico*, puesto que pueden analizarse las acciones de un número de usuarios muy elevado prácticamente con el mismo coste.
- *No se necesita la presencia física de los usuarios* (o si éste es realizado para analizar sitios web no es necesario ni un espacio especial para la tarea).
- *Puede realizarse remotamente*, lo que permite evaluar un gran número de datos de infinidad de usuarios sin desplazarse a su lugar de procedencia.
- Los datos suelen tener un *formato estándar*, lo que facilita la comparación de datos según diferentes criterios (meses, días, semanas, países, etc.).
- Los *resultados* se obtienen *de manera instantánea*. No es necesario esperar a un análisis especial de expertos para entender qué ha pasado, ni se necesitan transcripciones, ver cintas de vídeo, etc.
- Permite tener al *usuario en su entorno habitual* (el *log* se recoge con el usuario en su ordenador sin sentirse observado, ofreciendo datos más reales sobre el uso).
- *Muestras amplias* (normalmente estaremos hablando de miles de usuarios).

- Muestreo de los usuarios a lo largo del tiempo, recogiendo así su *variabilidad*.
- Está especialmente indicado para analizar sitios web: Se detecta fácilmente el verdadero uso del sitio (páginas más vistas, palabras más buscadas, etc.).
- Esta técnica se puede utilizar en las etapas de prueba de versiones avanzadas del sistema, de despliegue o para el rediseño de aplicaciones existentes (caso para el cual es muy indicado).

Puede observarse que esta técnica es muy apropiada para analizar las acciones que los usuarios realizan en los sitios web. El análisis de los archivos de logs que los usuarios anónimamente van dejando en los servidores web permite realizar reajustes al sitio para mejorar, entre otros aspectos, la usabilidad del mismo.

En la siguiente figura podemos ver la información típica que nos proporciona un archivo de *logs* de un servidor web junto a dos figuras correspondientes al análisis de logs del proyecto del sitio web para la infancia de la Paeria de Lleida realizado durante los meses de junio a octubre del año 2002.

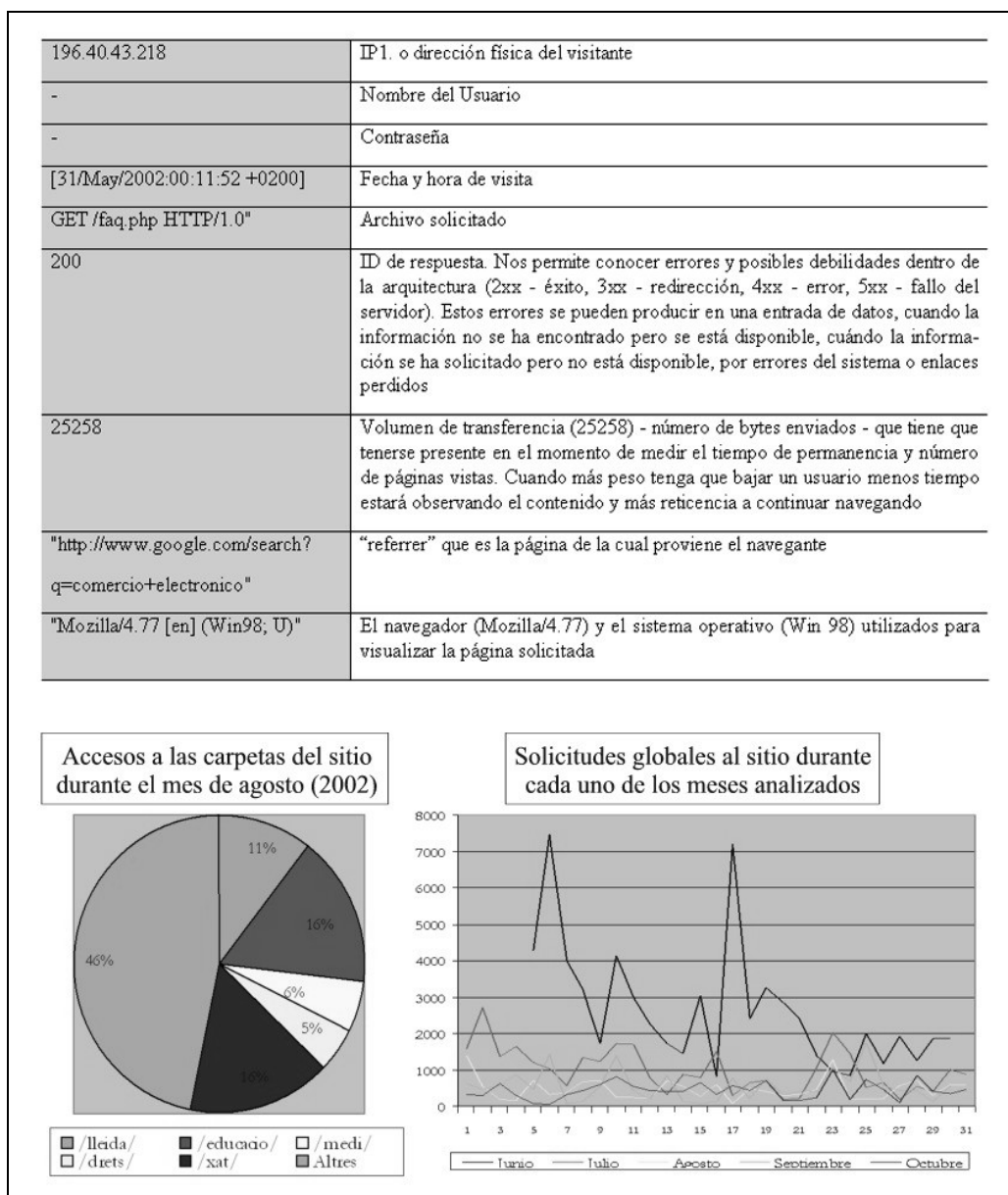


Figura c5_31: En la parte superior de la imagen podemos observar cuál es la información que podemos analizar para cada línea de un archivo de logs de un servidor web. La parte inferior muestra

dos gráficas correspondientes al análisis de logs realizado durante los cinco primeros meses de puesta en funcionamiento del sitio web de la infancia de la Paeria de Lleida

Test

En los métodos de usabilidad por test usuarios representativos trabajan en tareas utilizando el sistema —o el prototipo— y los evaluadores utilizan los resultados para ver cómo la interfaz de usuario soporta a los usuarios con sus tareas.

Los principales métodos de evaluación por test son:

Medida de las Prestaciones.

Este método de evaluación está basado en la toma de medidas acerca del rendimiento u otro tipo de aspecto subjetivo que afecte a la usabilidad del sistema, para lo que será necesario disponer bien sea del sistema ya implementado o de un prototipo que permita evaluar estos aspectos.

•Para ello existen una serie de **características importantes** a tener en cuenta:

- a) No debemos olvidar que el *objetivo primordial es mejorar la usabilidad del producto*; no debe confundirse con un test de funcionalidad, que tiene como objetivo garantizar que el producto funcione de acuerdo con las especificaciones.
- b) Los participantes en el test (que evidentemente serán usuarios reales realizando tareas reales) se analizarán tanto en la *manera como utilizan el producto como midiendo el tiempo que les lleva realizarlo*.
- c) A pesar de que también puede realizarse en el entorno del usuario, este método es muy apropiado realizarlo en un laboratorio de usabilidad.

Un aspecto primordial para la realización del test será la selección de tareas que los usuarios deberán realizar. Los siguientes puntos deberán tenerse presentes a la hora de escoger dichas tareas:

- a) **Tareas que demuestren problemas de usabilidad.** El criterio más importante para seleccionar tareas es utilizar aquellas que prueben los problemas potenciales de usabilidad del producto.
- b) **Tareas sugeridas por la propia experiencia.** Los desarrolladores siempre tienen algunas ideas respecto de dónde encontrar problemas. Saben qué partes del producto fueron más difíciles de diseñar y cuáles son los problemas que se han de probar.
- c) **Tareas derivadas de otros criterios** como, por ejemplo, las tareas que son difíciles de recuperar después de un error.
- d) **Tareas que los usuarios harán con el producto.** Se seleccionan tareas habituales en el día a día de los usuarios en orden para optimizar la usabilidad de los aspectos más cotidianos.

●Funcionamiento del método.

Como se ha mencionado anteriormente, trataremos en primer lugar de comprender qué es lo que se puede medir. Para ello podemos recoger:

- *Medidas de rendimiento.* Esto quiere decir contar las acciones y los comportamientos. Este tipo de medidas son cuantitativas, pudiéndose contar personas, número de errores cometidos, cuántas veces repiten el mismo error...

Ejemplos de medidas de rendimiento en test de usabilidad típicos son:

- Tiempo para completar una tarea
 - “ consumido en menús de navegación
 - “ consumido en ayuda en línea
 - “ en buscar información en un manual
 - “ invertido en recuperarse de errores
- Número de opciones de menú erróneas
 - “ de opciones incorrectas en cajas de diálogo
 - “ de selección de iconos incorrectos
 - “ de teclas de función mal seleccionadas
 - “ de llamadas a la ayuda
 - “ de pantallas de ayuda en línea
 - “ de veces que se consulta el manual
- Observaciones de frustración
 - “ de confusión
 - “ de satisfacción

- *Medidas subjetivas.* Esto quiere decir percepciones de las personas, opiniones y juicios.

Pueden ser cuantitativas o cualitativas.

Ejemplos de medidas subjetivas en test de usabilidad típicos:

- Reflexiones acerca de:
 - la facilidad de uso del producto
 - “ de aprender el producto
 - “ de hacer una determinada tarea
 - “ de instalar el producto
 - “ de encontrar información en el manual
 - “ de comprender la información
 - utilidad de los ejemplos de ayuda
- Preferencias o razones de la preferencia:
 - de una versión previa
 - sobre un producto de la competencia
 - de la manera como estamos haciendo las tareas ahora
- Predicciones de comportamiento:
 - ¿Comprará el producto?
- Comentarios espontáneos:
 - Estoy totalmente perdido
 - Ha sido fácil
 - No comprendo el mensaje

Pensando en voz alta (thinking aloud).

En este método de evaluación conocido como “*thinking aloud*” descrito por NIELSEN [NIE93] se pide a los usuarios y de forma individual que **expresen en voz alta y libremente** sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto (diseño, funcionalidad...) mientras que interaccionan con el sistema o un prototipo del mismo. Resulta ser un método altamente eficaz para capturar aspectos

relacionados con las actividades cognitivas de los usuarios potenciales del sistema evaluado.

- Procedimiento

Se proporciona a los usuarios el prototipo a probar y un conjunto de tareas a realizar.

Se les pide que realicen las tareas y que expliquen en voz alta qué es lo que piensan al respecto mientras están trabajando con la interfaz, describiendo qué es lo que creen que está pasando, por qué toman una u otra acción o qué es lo que están intentando realizar. En definitiva, *¡cuantas más impresiones mejor!*.

Pensando en voz alta permite a los evaluadores comprender cómo el usuario se aproxima al objetivo con la interfaz propuesta y qué consideraciones tiene en la mente cuando la usa. El usuario puede expresar que la secuencia de etapas que le dicta el producto para realizar el objetivo de su tarea es diferente de la que esperaba.

Aunque el **principal beneficio** del método es una mejor *comprensión del modelo mental del usuario y la interacción con el producto* hay, asimismo, otros beneficios como, por ejemplo, conocer la terminología que el usuario utiliza para expresar una idea o función que debería ir incorporada en el diseño del producto o en su documentación.

Este método tiene como **ventaja más importante** la *simplicidad*; requiere realmente poca experiencia para poderlo llevar a cabo y puede proporcionar ideas muy útiles acerca de los problemas con una interfaz [DIX93, pág. 386].

Otras ventajas importantes del método son:

- Que puede ser utilizado para observar cómo el sistema se utiliza actualmente (complemento para el método de Observación de Campo visto anteriormente).
- Que puede realizarse en todas las fases del ciclo de vida (incluso en las más iniciales) y con cualquier tipo de prototipo.
- Que se trata de un método muy económico.

Y como principales **inconvenientes** tenemos:

- La información proporcionada es subjetiva y selectiva (dependerá de las tareas escogidas).
- El proceso de observación puede alterar la manera en la que los usuarios realizarán sus tareas, pudiendo obtener vistas parciales (*describir lo que uno hace a menudo cambia la forma de hacerlo*).

- Variante del método.

Una variante del *thinking aloud* es método conocido como **evaluación cooperativa**, que estimula al usuario a verse a sí mismo como un colaborador de la evaluación más que un simple sujeto experimental.

Interacción constructiva.

Este método, conocido también con el nombre de *aprendizaje por codescubrimiento*, es una derivación del pensando en voz alta e implica tener, en vez de uno, a dos usuarios realizando conjuntamente cada test del sistema [OMA84].

La principal ventaja de este método es que la situación del test es mucho más natural que el pensar en voz alta con usuarios individuales, ya que las personas normalmente verbalizan cuando tratan de resolver un problema conjuntamente y además hacen muchos más comentarios.

Este método tiene la desventaja que los usuarios pueden tener diferentes estrategias de aprendizaje.

Un aspecto a tener en cuenta es que la interacción constructiva requiere el doble de usuarios que el método de pensar en voz alta, aspecto importante a considerar si ello puede tener repercusiones económicas.

Test retrospectivo.

Si se ha realizado una grabación en vídeo de la sesión de test es posible recoger más información haciendo que el usuario revise la grabación [HEW87].

Los comentarios del usuario mientras está revisando el vídeo son más extensos que mientras ha estado trabajando en la tarea de test y, por tanto, es posible que el evaluador pare el vídeo y pregunte al usuario con más detalle sin tener miedo de interferir con el test que esencialmente ha sido completado.

El **aspecto negativo** más evidente es que con cada usuario se tarda como mínimo el doble del tiempo necesario con cualquier otro método.

Método del Conductor.

El método del conductor [MAC92] es algo diferente de estos métodos de test vistos hasta ahora en los que hay una interacción explícita entre el usuario y el evaluador (o conductor). El último trataba de interferir lo menos posible al usuario mientras realizaba el test.

Este caso resulta ser totalmente al contrario en este aspecto: Se conduce al usuario en la dirección correcta mientras se usa el sistema.

Durante el test, el usuario puede preguntar al evaluador cualquier aspecto relacionado con el sistema y éste le responderá.

Este método se centra en el usuario inexperto y el propósito del mismo es descubrir las necesidades de información de los usuarios de tal manera que se proporcione un mejor entrenamiento y documentación al mismo tiempo que un posible rediseño de la interfaz para evitar la necesidad de preguntas.

Ordenación de tarjetas (card sorting).

Este método tiene un enfoque distinto a los presentados anteriormente y a pesar de que, como veremos, suele asociarse con la implementación de la Arquitectura de la Información¹³ en el diseño de sitios web, es un método completamente válido para relacionar la información de cualquier medio interactivo.

Al comenzar un nuevo ejercicio de diseño de la información es normal encontrarse con una larga lista de ítems sin relacionar que “hay que incluir” y “no sabemos cómo hacerlo”. El reto radica en *organizar esta información de manera que sea útil y comprensible para los usuarios* del sistema.

Aunque es cierto que cuidadas investigaciones sobre el análisis de la información pueden revelar algunas pistas, difícilmente podrá determinarse qué tópicos deben agruparse entre ellos.

La dificultad de organizar el contenido procede de la falta de conocimiento sobre cómo usan los usuarios reales este contenido. Y sin este conocimiento cualquier intento de organizar dicha información no deja de ser un puro ejercicio teórico [ROB01].

La técnica conocida como ordenación de tarjetas, o *card sorting*, es la utilizada para conocer cómo los usuarios visualizan la organización de la información. El diseñador utiliza las aportaciones de los usuarios para decidir cómo deberá estructurarse la información en la interfaz.

Se trata de una técnica *simple* —fácil de entender y de aplicar—, *barata, rápida* y que *involucra a los usuarios*, que es especialmente indicada cuando disponemos de una serie de ítems que precisen ser catalogados, así como para decidir la estructura organizativa de cualquier sistema de información.

Esta técnica tiene demostrada utilidad para desarrollar sitios web, para la cual está especialmente recomendada [BEV03].

•Realización:

Los pasos a seguir para implementar una ordenación de tarjetas son los siguientes:

a) *Determinar la lista de tópicos*

Identificar la lista de los ítems a ordenar. Esta lista no debería ser muy extensa (ha de ser manejable) a la vez que debe ser comprensible para todos los participantes de la sesión. El evaluador no debe poner ningún tipo de indicación que pueda influenciar a los usuarios en su decisión, así como ningún tópico que induzca a la agrupación de términos (ej.: Archivo, edición, FAQs).

b) *Crear las tarjetas*

Cada tópico deberá escribirse en una tarjeta (papel, cartón) que ocasionalmente puede adjuntar algún tipo de explicación (aunque no es muy

¹³ La Arquitectura de la Información está explicada en el capítulo 2, concretamente en el punto .

recomendable). Deberá, además, proporcionar unas cuantas tarjetas en blanco a los participantes.

c) *Seleccionar a los participantes*

Los participantes preferentemente serán usuarios finales (gerentes y otros implicados no son usuarios finales) de quienes deberemos estar seguros que representan fielmente a grupos de usuarios potenciales del sistema.

d) *Proceder con la/s sesión/es de ordenación*

Cada sesión debe comenzar con una explicación del método y de los objetivos animando a todos los participantes a organizar las tarjetas y etiquetar, en las tarjetas en blanco, los grupos según sus criterios personales.

El organizador de la sesión debe tomar nota de todo aquello que pueda resultar relevante para la evaluación final.

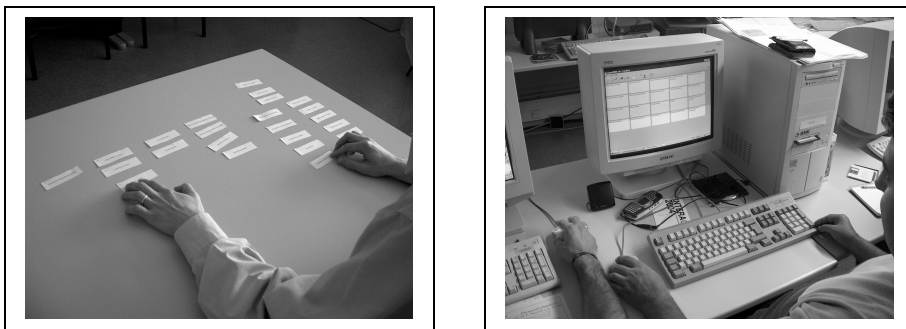


Figura c5_32: Dos instantáneas de sesiones de ordenación de tarjetas correspondientes a la estructuración de los contenidos de web de la infancia (izquierda) y al sitio web del Congreso i2004 (derecha), realizado con la ayuda del programa CardZort [TOR01]

e) *Analizar las agrupaciones*

Una vez han concluido todos, el evaluador deberá analizar todas las agrupaciones en un ejercicio de “análisis democrático” para identificar aquellas agrupaciones más frecuentes para poder decidir la estructura final.

Existen programas informáticos específicos [TOR01] que pueden ayudarnos mucho en esta labor de síntesis.

•Errores a evitar:

La constante aplicación de esta técnica en todos los proyectos relacionados demuestra que el grado de conocimiento que aporta la experiencia práctica está por encima de la teoría de dicho conocimiento, lo que ha dado lugar a una relación de errores típicos que no se encuentran referenciados en la bibliografía científica. Los errores más frecuentes son:

- a) Los resultados de las agrupaciones suelen carecer de la fiabilidad necesaria si la comunicación previa a la realización del test con el usuario no ha sido la apropiada. El evaluador debe expresarles los objetivos claros de la prueba de forma “muy concreta” para que los usuarios sepan “exactamente que se espera de ellos” durante la prueba.

- b) Por otra parte, el evaluador suele caer en la falsa tentación de “querer facilitar el trabajo de los usuarios”. Con tal objetivo reduce el número total de tarjetas a base de crear tarjetas que en realidad son agrupaciones de unidades de información con entidad propia, lo que confunde al usuario y dificulta el análisis de los resultados esperados.

Comparativa de los Métodos de Evaluación de la Usabilidad

A continuación se presenta un cuadro que resume los métodos de evaluación de la usabilidad presentados con la finalidad de disponer de una perspectiva global que permita ver, entre otras cosas, las principales características de cada uno de ellos en relación a las diferentes clasificaciones mostradas, los momentos del ciclo de vida más adecuados para su aplicación o el reflejo de cada uno de ellos respecto a los parámetros que definen la usabilidad.

El cuadro también indica si los resultados obtenidos son cuantitativos o no lo son, o sea, si al final de la prueba dispondremos de una lista de errores o mejoras detectados o de acciones concretas a realizar, o si contrariamente disponemos de un conjunto de datos que posteriormente deben analizarse.

	Tipo	Fase	Lugar	Usuarios	Automático	Remoto	Usabilidad			Datos cuantitativos
							Efect	Efic	Satisf	
Heurística	Inspección	D//L	L	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Rec. Usab. Plural		AR/D	L	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Recorrido Cognitivo		AR/D/I	L	No	No	No	Sí	No	No	Sí
Rec. Cog. con usuarios		AR/D/I	L/E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí
Estándares		D//L	L	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí
Observ. de campo	Indagación	AR	E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Focus Group		AR/D//L	L/E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí
Entrevistas		D//L	L/E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Cuestionarios		L	L/E	Sí	Ambos	Sí	No	No	Sí	Sí
Logging		L	L/E	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí

	Tipo	Fase	Lugar	Usuarios	Automático	Remoto	Usabilidad			Datos cuantitativos
							Efect	Efic	Satisf	
Heurística	Inspección	D/I/L	L	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Rec. Usab. Plural		AR/D	L	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Recorrido Cognitivo		AR/D/I	L	No	No	No	Sí	No	No	Sí
Rec. Cog. con usuarios		AR/D/I	L/E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí
Estándares		D/I/L	L	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Medida Prestaciones		Test	I/L	L/E	Sí	Ambos	No	Sí	Sí	No
Thinking Aloud	D/I/L		L/E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Interacción constructiva	D/I/L		L/E	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Test Retrospectivo	D/I/L		L/E	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No
Método Conductor	AR/D		L/E.	Sí	Ambos	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Ordenación Tarjetas										

Tabla c5_11: Tabla comparativa de los distintos métodos de evaluación de la usabilidad de los sistemas interactivos

Leyenda de la tabla:

FASE: AR (Análisis de Requisitos), D (Diseño), I (Implementación) y L (Lanzamiento)

Si una fase está en negrita indica que es la fase más adecuada para la aplicación del método

Lugar: L (Laboratorio), E (Entorno)

33.2.6. Métricas de Usabilidad

Hasta ahora hemos hablado acerca de la usabilidad de un sistema interactivo en términos más bien conceptuales y cualitativos. Sin embargo, por pura lógica, surge el interés en saber el grado de usabilidad que una aplicación tiene. No es suficiente con decir que una interfaz es usable, bastante usable, poco usable o nada usable, el interés está en disponer de algún tipo de medida que permita darnos valores que reflejen numéricamente el nivel de usabilidad del sistema evaluado.

Por otra parte, entrar en este terreno con un concepto tan difícilmente

cuantificable como realmente es la usabilidad es comprometerse con una tarea que no tiene fácil solución. Vamos a presentar en este apartado las iniciativas más exitosas en el campo de las técnicas y las herramientas de medición del atributo usabilidad de los sistemas software.