

# Herramienta para automatizar la evaluación de la usabilidad en productos software

Mascheroni Maximiliano<sup>1</sup>, Greiner Cristina<sup>1</sup>, Dapozo Gladys<sup>1</sup>, Estayno Marcelo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.  
Universidad Nacional del Nordeste.

Corrientes, Argentina

agustin.mascheroni@hotmail.com, {cgreiner, gndapozo}@exa.unne.edu.ar

<sup>2</sup> Departamento de Informática. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires, Argentina  
mestayno@gmail.com

**Abstract.** La usabilidad es un atributo intangible del software, por lo tanto, es difícil de visualizar, medir y reconocer como un factor determinante de su calidad. Esto podría provocar que los productos software tengan un nivel de usabilidad deficiente, cuando una mayor atención por este aspecto contribuiría a incrementar la calidad del producto percibida por el usuario, sin un aumento excesivo en el costo de desarrollo. En este trabajo se presenta una propuesta de herramienta que facilita la evaluación de la usabilidad durante el proceso de desarrollo mediante cuestionarios que recaban y ponderan la percepción de los usuarios, y otros que comprueban mediante un experto el cumplimiento de los estándares y criterios heurísticos de usabilidad.

**Keywords:** usabilidad, calidad de software, herramienta de evaluación

## 1 Introducción

En la actualidad, gracias a los avances de la Informática, el software se encuentra en diversos campos de la actividad humana, por lo que resulta sumamente necesario que reúna ciertos criterios de calidad para satisfacer en gran medida las necesidades de los usuarios [1]. Al momento de definir la calidad del software, se debe diferenciar entre la calidad del Producto software y la calidad del Proceso de desarrollo del mismo. No obstante, la calidad del producto depende en gran medida de la calidad del proceso de desarrollo [2]. La expansión del uso de ordenadores a gran parte de la sociedad ha hecho que la usabilidad del software adquiera gran importancia en el desarrollo de sistemas informáticos [3].

Según el estándar ISO 9241 [4], la usabilidad se define como “el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de uso”. Los atributos de la usabilidad son:

- **Facilidad de Aprendizaje:** Indica qué tan fácil es aprender la funcionalidad básica del sistema, como para ser capaz de realizar precisamente las tareas que desea realizar el usuario [5].

- **Eficiencia:** La eficiencia se determina por el número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema [6].
- **Presentación visual apropiada:** El concepto de sistema se materializa al realizar el diseño de la parte visual de la interacción, es decir, la “interfaz gráfica de usuario”. Hay una serie de normas provenientes del campo del diseño gráfico sobre cómo escoger los colores, tipo de letra, la disposición de los elementos, etc. [7].
- **Manejo de Errores:** Indica cómo el sistema previene los errores que el usuario puede cometer mientras se encuentra operándolo [8].
- **Satisfacción:** Indica la impresión subjetiva que el operador del sistema obtiene del mismo. Para ello se utilizan cuestionarios, encuestas, entrevistas [7].
- **Nivel de seguridad:** La calidad no puede existir sin seguridad [9]. La seguridad es un factor importante para determinar la usabilidad de una aplicación, puesto que los usuarios se sentirán más confiados y protegidos utilizando software seguro.

La medición de la usabilidad de una aplicación es un proceso que lleva tiempo y en muchos casos resulta muy costosa. Por ello, la mayoría de los desarrolladores de software no la abordan con la profundidad requerida, y en el peor de los casos, ni siquiera la tienen en cuenta.

Existen dos métodos para llevar a cabo la evaluación de la usabilidad [6] [10]:

- **Métodos heurísticos (no empíricos):** implican la participación de expertos especialistas en usabilidad.
- **Métodos empíricos:** pruebas de análisis que requieren la participación de usuarios.

Se han elaborado algunos modelos de procesos, como MPIu+a [11], para incorporar estas metodologías de evaluación en el proceso de desarrollo de software, contribuyendo a integrar los conceptos de la Ingeniería de Requerimientos a la Ingeniería de Software. En este sentido, el propósito de este trabajo es analizar alternativas y realizar una propuesta tecnológica, para contribuir al proceso de evaluación de usabilidad de un modo sencillo y accesible para los desarrolladores.

## 2 Metodología

Teniendo en cuenta los resultados preliminares de un estudio exploratorio realizado en PyMes de software de la Ciudad de Corrientes, se llegó a la conclusión de que las empresas no desconocen la importancia de la usabilidad, e incorporan algunas técnicas específicas [12]. Sin embargo, el grado de participación de los usuarios en las etapas de diseño y evaluación es bajo. Esta situación podría generar productos software con déficits de usabilidad. Por esta razón, se propone generar una herramienta que permita automatizar algunos aspectos de la evaluación de la usabilidad en productos software, para así mejorar la calidad de los mismos. Para ello, se siguieron los siguientes pasos:

Primeramente, se investigaron en profundidad los conceptos y los estándares sobre usabilidad y atributos de calidad de productos software, relacionados con los enfoques más actualizados e innovadores respecto de esta temática.

El siguiente paso fue estudiar y analizar las herramientas existentes relacionadas a la evaluación de la usabilidad.

Finalmente, se realizó el diseño de la herramienta orientada a facilitar la evaluación de la usabilidad mediante cuestionarios de percepción de usuario y por comprobación del cumplimiento de las normas ISO 9241 y criterios heurísticos de usabilidad.

### **3 Técnicas de evaluación de usabilidad utilizadas en la herramienta**

Existe una gran cantidad de técnicas de evaluación de usabilidad, pero en este apartado se describen sólo aquellas que se aplican en la herramienta.

#### **3.1 Evaluación Heurística**

Las técnicas de evaluación heurística requieren de un grupo de expertos evaluadores, que se basan en un conjunto de reglas heurísticas para examinar las interfaces de usuario, estableciendo su conformidad de acuerdo a sus criterios.

Una evaluación heurística detallada detecta la mayoría de las cuestiones globales de usabilidad, pero es una metodología costosa en tiempo y en recursos [13].

Nielsen y Møllich en 1990 definieron una serie de criterios a tener en cuenta para una interfaz de usuario usable [14]:

- Diálogo simple y natural y hablar el lenguaje de los usuarios
- Minimizar la carga de memoria de los usuarios
- Interfaz gráfica consistente
- Feedback (retroalimentación)
- Salidas claramente señaladas
- Implementación de atajos de teclado
- Utilización de claros mensajes para prevenir los errores
- Ayuda y documentación

#### **3.2 Evaluación basada en normas ISO**

Otra manera de evaluar la usabilidad de una aplicación, es basarse en el cumplimiento de algún conjunto de estándares o normas formales.

Las normas son documentos públicos que contienen especificaciones técnicas de aplicación voluntaria, basadas en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico. Son aceptadas por consenso de las partes interesadas. Su aplicación en el proceso de evaluación consiste en la comprobación del seguimiento de cada uno de los puntos que dicta la norma.

Entre las normas ISO que mencionan a la usabilidad en parte o totalidad de su contenido se encuentran: ISO 9241, ISO 13407, ISO 14915 e ISO 9126.

La norma ISO 9241 (Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos) [4] tiene 17 partes, de las cuales las 9 primeras se refieren a requisitos del soporte físico, y el resto plantean una serie de recomendaciones sobre la interfaz de usuario, la entrada y salida de datos y la documentación. En cada una de éstas se adjunta un ejemplo de formulario, que debe adaptarse a la aplicación específica y que cubre todos los requisitos.

La norma ISO 13407 [15] (Procesos de diseño centrado en el usuario para sistemas interactivos) proporciona una guía para alcanzar la calidad en uso mediante la

incorporación de actividades de naturaleza iterativa involucradas en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU). El DCU lo describe como una actividad multidisciplinar, que incluye factores humanos y conocimientos y técnicas de ergonomía con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia, las condiciones de trabajo y contrarrestar los posibles efectos adversos de su uso.

La norma ISO 14915 [16] (Diseño centrado en el usuario de interfaces multimedia – Requisitos de ergonomía para aplicaciones) está orientada a los sitios que manejan contenido multimedia. Contiene partes relacionadas al control y navegación en aplicaciones multimedia, selección de medios y combinación de medios e interfaces de dominio específico.

La norma ISO 9126 [9] (Ingeniería de Software - Calidad del producto) es un estándar para la evaluación del producto software. El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad. Además, este estándar define un modelo de calidad mediante tres aspectos: calidad externa, calidad interna y calidad de uso.

#### **4 Relevamiento de herramientas de evaluación de usabilidad**

Existen algunas herramientas que permiten la evaluación de aspectos parciales de usabilidad: Datalogger [17] y SUM Calculator [18] son plantillas Excel que permiten recoger y analizar datos o atributos de usabilidad establecidos previamente, que se utilizan para evaluar una aplicación determinada. Por otra parte, UserPlus [19], FiveSecondTest [20], SeeVolution [21], son aplicaciones web gratuitas que utilizan un *screenshot* de la aplicación o sitio web a evaluar y una muestra de usuarios, para determinar *click heatmaps* (zonas donde el usuario hace la mayor cantidad de clics), *scroll heatmaps* (zonas que el usuario visita más) y opiniones de los mismos. CrazyEgg [22] y Usabilla [23] tienen idénticas funcionalidades pero son de licencia paga. Por otro lado, Morae [24] y Noldus Observer [25] son también aplicaciones comerciales que permiten grabar las interacciones con usuarios (como por ejemplo registro de los gestos del usuario) para después analizarlas.

Este relevamiento de herramientas fundamenta la necesidad de una herramienta de mayor amplitud de aspectos a evaluar y que pueda distribuirse gratuitamente.

#### **5 Características de la herramienta propuesta para automatizar la evaluación de usabilidad**

Para ofrecer una solución que contribuya a la evaluación automatizada de los aspectos relevantes de la usabilidad, se propone una herramienta de software compuesta de dos partes: una que permite comprobar los estándares de usabilidad y los criterios heurísticos a través de un formulario, y otra que presenta un cuestionario de percepción del usuario, que será llenado en base a las opiniones de los usuarios. Es decir, el objetivo es integrar la mayoría de las técnicas utilizadas por las herramientas mencionadas, para así lograr una que contemple todas.

Para la primera parte se hizo un estudio en profundidad de las normas ISO, para tomar los puntos más fuertes a la hora de evaluar la usabilidad de una aplicación. Esto se complementó con los criterios heurísticos mencionados anteriormente. De esta manera, los elementos de la interfaz que se seleccionaron para evaluarse por medio de la observación de un experto, el que completará el formulario, son:

- Ventanas y Botones
- Organización de la información (listas, tablas, etiquetas, etc.)
- Combinación de colores
- Fuente (tamaño y tipo)
- Elementos propios de sitios web

Cada uno de estos elementos, serán evaluados individualmente siguiendo los criterios heurísticos y los estándares de usabilidad. Para hacerlo, la herramienta brinda al evaluador tres valores de conformidad en base al cumplimiento del criterio o norma:

- “Si, totalmente” = 1
- “Si, parcialmente” = 0,5
- “No” = 0

Para la elaboración del cuestionario de percepción del usuario, que forma la segunda parte de la herramienta, se hizo un estudio exploratorio de cómo un conjunto de usuarios de diferentes perfiles (novatos, intermedios y expertos) realizan una serie de tareas en una aplicación determinada y así tener en cuenta sus opiniones. La aplicación elegida fue el sitio web de redes sociales “Facebook”, al ser uno de los más conocidos y utilizados en el mundo. En particular se decidió realizar la prueba sobre aquellos usuarios que utilizan el nuevo perfil de Facebook llamado “Biografía”, ya que es algo novedoso para los mismos.

Las tareas elegidas para ser llevadas a cabo por los usuarios fueron:

- 1) Crear un álbum de 4 fotos, con un título, descripción y el lugar donde se tomaron.
- 2) Agregar una foto al álbum creado.
- 3) Subir una foto y personalizarla de tal manera que solo puedan verla personas o listas concretas.
- 4) Enviar un archivo por el chat.
- 5) Crear una “insignia de Facebook” para agregar a otro sitio. El mismo debe tener diseño de “dos columnas” y estar compuesto con datos de:

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| - Foto de perfil   | - Dirección de correo |
| - Nombre           | - Número de móvil     |
| - Ciudad de origen | - Notas Recientes     |

Los resultados con las opiniones de los usuarios llevaron a diseñar el siguiente cuestionario de percepción del usuario:

1. Encuentro al software fácil de usar (*Software fácil de usar*)
2. Si tuviera la oportunidad, usaría el software con mayor frecuencia (*Deseo de usar el software con mayor frecuencia*)
3. Requerí de ayuda para realizar las tareas solicitadas (*Ayuda Necesaria*)

4. Considero al producto fácil de usar para cualquier persona con capacidad de manejar una computadora o sistema (**Software fácil de operar por cualquier tipo de usuario**)
5. Considero que no se requiere conocimiento previo para poder realizar las tareas solicitadas (**Conocimiento previo innecesario**)
6. Considero fiable al producto software (**Fiabilidad**)
7. Considero seguro al producto software, en términos de privacidad (**Privacidad**)
8. Cometí uno/muchos error/es durante la realización de las tareas, a causa de no leer claramente un mensaje o indicación del producto software (**Errores de usuario**)
9. Cometí uno/muchos error/es durante la realización de las tareas, a causa de que algún/os mensaje/s o indicación/es del producto software no estaban claros (**Errores de instrucción**)
10. El producto software tiene mensajes o instrucciones que no son claros para poder llevar a cabo una tarea (**Mensajes e Instrucciones ambiguos o incorrectos**)
11. Considero que el producto software tiene un número de pasos innecesarios para llevar a cabo cada tarea (**Número de pasos innecesarios para realizar una tarea**)
12. Considero elegante o atractivo al producto software (combinación de colores adecuada, tamaños de letra legibles, etc.) (**Software atractivo**)
13. Estoy a gusto con el uso del software (**Complacencia del usuario**)

Para evaluar los puntos del cuestionario de percepción del usuario, la herramienta plantea una escala de conformidad del 1 al 5 para cada subatributo de los atributos de calidad considerados, siendo 1 el índice menos favorable. A cada valor de la escala se le asigna un peso que representa la graduación de la percepción manifestada por el usuario. El cumplimiento de cada atributo se expresa porcentualmente, es decir, el cumplimiento óptimo del atributo será 100%. Los subatributos contribuyen a este resultado, mediante los pesos asignados en la tabla 1. Los pesos se suman cuando la contribución es positiva y se restan en caso contrario.

**Tabla 1.** Peso asignado a los valores de la escala para cada sub-atributo de usabilidad

Atributo	SubAtributo	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5
Facilidad de Uso	Software fácil de usar	+0	+10	+20	+30	+40
	Ayuda Necesaria	0	-2,5	-5	-7,5	-10
	Software fácil de operar por cualquier tipo de usuario	0	+10	+20	+30	+40
	Conocimiento previo innecesario	0	+5	+10	+15	+20
	Mensajes e Instrucciones ambiguos o incorrectos	0	-5	-10	-15	-20
	Número de pasos innecesarios para realizar una tarea	0	-2,5	-5	-7,5	-10
Seguridad	Fiabilidad	+10	+20	+30	+40	+50

	Privacidad	+10	+20	+30	+40	+50
Tasa de Errores	Errores de usuario	0	+12,50	+25	+37,50	+50
	Errores de instrucción	0	+12,50	+25	+37,50	+50
Satisfacción	Deseo de usar el software con mayor frecuencia	0	+12,50	+25	+37,50	+50
	Complacencia del usuario	0	+12,50	+25	+37,50	+50
Interfaz gráfica adecuada	Software atractivo	+20	+40	+60	+80	+100

En base a la información ingresada por los usuarios y por el evaluador experto, la herramienta generará un informe detallado con los resultados obtenidos y un valor global, en porcentaje, que representa el grado de usabilidad del software evaluado.

## 6 El proceso de evaluación

El proceso de evaluación de un producto software con la herramienta se basa en la intervención de un experto y un conjunto de usuarios. Al iniciar el proceso el evaluador escoge si desea empezar por el formulario sobre cumplimiento de normas ISO y criterios heurísticos, o si desea hacerlo con el cuestionario de percepción del usuario. En el primer caso, el evaluador irá seleccionando un valor para cada ítem y luego guardará los resultados. En el segundo, los usuarios deberán llevar a cabo una serie de tareas establecidas y el evaluador por medio de la observación e interrogación, irá completando un cuestionario de percepción del usuario por cada uno.

Al finalizar, la herramienta analiza los datos y genera un informe con los resultados obtenidos.

## 7 Descripción de la herramienta

La figura 1 muestra el diseño de la interfaz principal de la herramienta en la que se debe ingresar la información básica para la evaluación de los atributos de usabilidad, tales como, nombre del proyecto, cantidad de evaluadores y tareas a evaluar.

Figura 1. Interfaz inicial de la herramienta

La figura 2 muestra los distintos aspectos de usabilidad que serán evaluados por los expertos, quienes deberán indicar el grado de cumplimiento de cada ítem particular a evaluar.

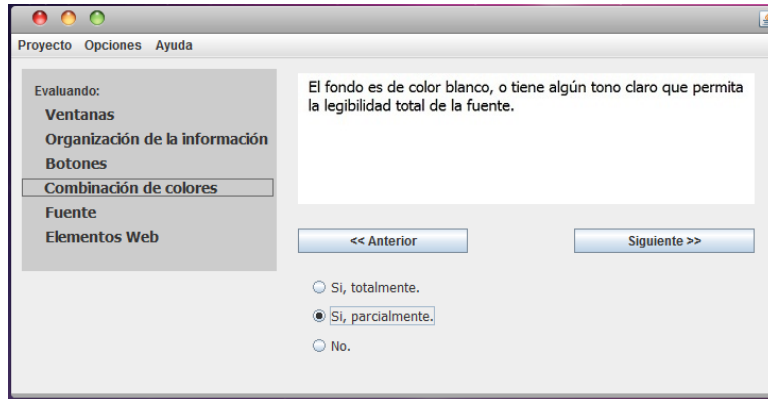


Figura 2. Aspectos de usabilidad a evaluar

La figura 3 muestra el cuestionario diseñado para recabar información acerca de la percepción del usuario en cuestiones relativas a la Facilidad de Uso, Seguridad, Tasa de Error, Satisfacción, etc., que los usuarios deben indicar tildando un valor en la escala de 1 a 5 para indicar su percepción desde completamente en desacuerdo (1) a totalmente de acuerdo (5).

Cuestionario de Percepción del Usuario	1 = Completamente en desacuerdo ... 5 = Totalmente de acuerdo				
	1	2	3	4	5
1. Encuentro al software fácil de usar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Si tuviera la oportunidad, usaría el software más de seguido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Requerí de ayuda para realizar las tareas solicitadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Considero al producto fácil de usar para cualquier persona con capacidad de manejar una computadora o sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Considero que no se requiere conocimiento previo para poder realizar las tareas solicitadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Considero fiable al producto software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3. Cuestionario de Percepción del usuario.

En base a la información aportada por los expertos y los usuarios del software, se generan indicadores cuantitativos de los distintos aspectos evaluados, que permitirán obtener un nivel global de cumplimiento de las recomendaciones sobre usabilidad del software, que se resumen en un valor porcentual, tal como se muestran en la figura 4.



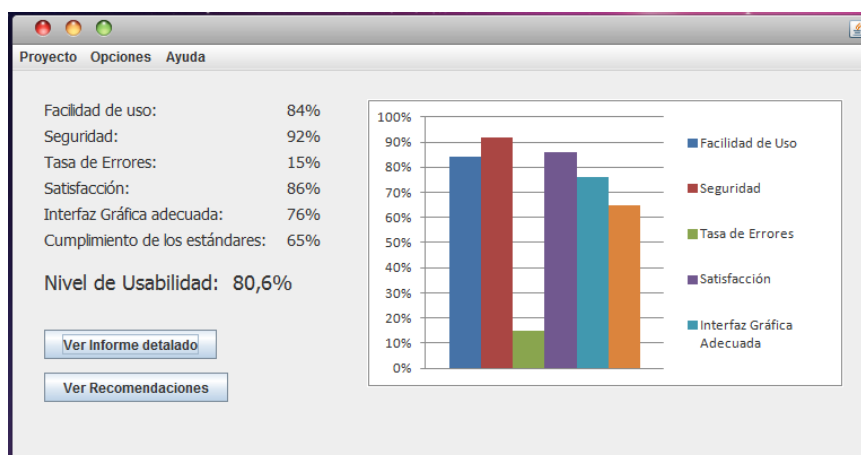


Figura 4. Análisis del cumplimiento de las recomendaciones.

## 8 Conclusión

La investigación documental realizada da cuenta de una importante tendencia que propone incorporar las técnicas de Ingeniería de Usabilidad en el proceso de desarrollo promovido por la Ingeniería de Software, a fin de cumplir con un mayor agrado de aceptación por parte de los usuarios e incrementar la calidad del producto software desarrollado.

Por otra parte, estudios previos indican que si bien las empresas no desconocen la importancia de la usabilidad en el desarrollo de software de calidad, las prácticas promovidas por la Ingeniería de Usabilidad no se encuentran incorporadas en la mayoría de los procesos de desarrollo, por lo cual la herramienta propuesta facilitará a las empresas evaluar el cumplimiento de las recomendaciones vigentes en cuanto a criterios de usabilidad.

Como trabajo futuro se propone validar en la práctica el funcionamiento de la herramienta y su contribución concreta en la producción de software de calidad.

## 9 Referencias

1. Estayno, M.; Dapozo, G.; Cuenca Pletch, L.; Greiner, C. "Modelos y Métricas para evaluar Calidad de Software". XI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. San Juan, Argentina (2009)
2. Scalone, F. "Estudio comparativo de los modelos y estándares de calidad del software". Tesis de Maestría en Ingeniería en Calidad. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina (2006)
3. Ferré, X. "Usabilidad: Software pensado para los usuarios". Disponible en <http://noticias.universia.es/ciencia-nn-tt/noticia/2006/11/14/594994/usabilidad-software-pensado-usuarios.html>. Fecha de consulta: 20/07/2012.

4. International Organization for Standardization ISO 9241. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (1999)
5. Ferré, X. "Principios básicos de usabilidad para ingenieros software". V Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos. Disponible en <http://is.ls.fi.upm.es/miembros/xavier/papers/usabilidad.pdf> (2000). Fecha de consulta: 20/07/2012
6. Nielsen, J. "Usability engineering". Academic Press. Boston. ISBN 0-12-518405-0. (1993)
7. Mascheroni, M.; Greiner, C.; Petris, R.; Dapozo, G.; Estayno, M. "Calidad de Software e Ingeniería de Usabilidad". XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Misiones, Argentina. (2012)
8. Apple Computer. "Human interface guidelines: The Apple Desktop Interface". Addison-Wesley. New York, United States (1987)
9. International Organization for Standardization ISO 9126: Software Engineering – Product quality, Geneva, Switzerland (2001)
10. Rubin, J.; Chisnell, D. "Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests". Wiley Technical Communications. Indianapolis, United States (2008)
11. Granollers, T. "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". Tesis doctoral. Departamento de Informática e Ingeniería Industrial. Universidad de Lérida. Lérida, España (2004)
12. Mascheroni, M.; Greiner, C.; Petris, R. "Técnicas de usabilidad. Estudio exploratorio sobre su incorporación en los procesos de desarrollo de software en pymes locales". II Jornadas de Investigación en Ingeniería del NEA y países limítrofes". UTN-Facultad Regional Resistencia. Chaco, Argentina (2012)
13. Bósquez, L. "Métodos y Técnicas de Evaluación de Usabilidad Aplicadas a las Redes Sociales". Universidad Tecnológica de Panamá. Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales. Disponible en: [http://www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/memoria/html/files/sistemas/Leovigildo\\_B\\_squ ez\\_.pdf](http://www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/memoria/html/files/sistemas/Leovigildo_B_squ ez_.pdf). Fecha de consulta: 20/07/2012
14. Nielsen, J.; Molich, R. "Heuristic evaluation of user interfaces". Proc. ACM CHI'90 Conf. Seattle, WA, 1-5 April, 249-256. (1990)
15. International Organization for Standardization ISO 13407: Human-centred design processes for interactive systems. ISO 1999.
16. International Organization for Standardization ISO 14915: Software ergonomics for multimedia user interfaces. ISO 2001.
17. User Focus. Usability Test Data Logger tool. Disponible en: <http://www.userfocus.co.uk/resources/datalogger.html> Fecha de consulta: 20/07/2012
18. Measuring Usability. SUM: Single Usability Metric. Disponible en: <http://www.measuringusability.com/SUM/index.htm> Fecha de consulta: 20/07/2012
19. User Plus. UserPlus Advisor & Tester tools. Disponible en: <http://www.userplus.com> Fecha de consulta: 14/09/2012
20. Usability Hub. FiveSecondTest. Disponible en: <http://www.usabilityhub.com> Fecha de consulta: 14/09/2012
21. SeeVolution, Inc. SeeVolution. Disponible en: <https://www.seevolution.com> Fecha de consulta: 14/09/2012
22. Crazy Egg, Inc. CrazyEgg. <http://www.crazyegg.com/home2> Fecha de consulta: 14/09/2012
23. Usabilla B.V. Usabilla. Disponible en: <http://usabilla.com> Fecha de consulta: 14/09/2012
24. TechSmith Corporation. Morae. Disponible en: <http://www.morae.com> Fecha de consulta: 20/07/2012
25. Noldus Information Technology. Noldus Observer XT. Disponible en: <http://www.noldus.com> Fecha de consulta: 20/07/2012