

Calidad de software e Ingeniería de Usabilidad

Mascheroni, M.⁽¹⁾; Greiner, C.⁽¹⁾; Petris, R.⁽¹⁾; Dapozo, G.⁽¹⁾; Estayno M.⁽²⁾

(1)Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura

Universidad Nacional del Nordeste

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

(2)Departamento de Informática. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Lomas de Zamora

mestayno@gmail.com

RESUMEN

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 genera que un gran número de 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. Es por ello que se pretende incorporar la denominada Ingeniería de Usabilidad dentro de la Ingeniería de Software, integrando las técnicas de usabilidad a lo largo de todo el proceso de desarrollo. En este trabajo se describen los principales conceptos sobre usabilidad y los enfoques actuales que proponen la integración de la Ingeniería de Usabilidad a la Ingeniería del Software, así como también la metodología seguida para recabar información acerca de la importancia que las pymes de software confieren a este tema.

Palabras clave: Calidad de software, Usabilidad. Ingeniería de Usabilidad

CONTEXTO

La línea de I/D presentada en este trabajo forma parte del proyecto F007-2009: "Modelos y métricas para la evaluación de la calidad de software", acreditado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), cuya Unidad Ejecutora está integrada por docentes de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Resistencia (UTN-FRRe), de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNNE y de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ).

El objetivo fundamental del proyecto es contribuir a la mejora en la calidad de los productos software mediante modelos y métricas aplicados al producto y al proceso de creación, diseño, desarrollo y mantenimiento de software, como medio para aumentar la competitividad de las pymes de la región NEA en el contexto de la industria del software.

1. INTRODUCCION

En la actualidad, gracias a los avances de la Informática, el software se encuentra en diferentes y 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 definir calidad del software se debe diferenciar entre la calidad del producto de software y la calidad del proceso de desarrollo. No obstante, las metas que se establezcan para la calidad del producto van a determinar las metas a establecer para la calidad del proceso de desarrollo [2].

La expansión del uso de ordenadores a una gran parte de la sociedad ha hecho que la usabilidad del software adquiera una gran importancia en el desarrollo de sistemas informáticos [3]. En el concepto tradicional de calidad de un sistema, la usabilidad se presenta como un atributo del software al que se presta especial atención. Sin embargo, un gran número de sistemas tiene un nivel de usabilidad deficiente, cuando una mayor atención por este aspecto contribuiría a lograr un producto de mejor calidad percibida por el usuario sin aumento excesivo en el costo de desarrollo [4]. Es por ello que se pretende incorporar la denominada Ingeniería de Usabilidad dentro de la Ingeniería de Software. Las propuestas de integración de las técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo del software, se fundamentan desde la inclusión de la evaluación temprana de los prototipos software obtenidos en el ciclo de desarrollo [5] hasta la inclusión de la participación del usuario en todas las fases del ciclo de vida [6].

Usabilidad

La usabilidad se define como la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso [7]. Para el estándar ISO 9241, que trata los requerimientos ergonómicos, la usabilidad es "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" [8].

Los métodos de evaluación de usabilidad pueden ser **heurísticos** o **empíricos**. Los heurísticos (también llamados no empíricos), implican la participación de expertos especialistas en usabilidad [9]. Los empíricos constan de técnicas e instrumentos que requieren de la participación de usuarios.

Atributos de Usabilidad

La usabilidad es una cualidad abstracta por lo cual no puede ser medida directamente. Se descompone habitualmente en “atributos”, que pueden ser medidos utilizando técnicas denominadas **pruebas de usabilidad**. Según el enfoque tradicional, las pruebas de usabilidad se aplican sobre el producto software para garantizar o determinar si el mismo alcanza un nivel aceptable de usabilidad. Algunos de estos atributos de usabilidad son:

- **Facilidad de Aprendizaje:** Indica qué tan fácil es aprender la funcionalidad básica del sistema, como para ser capaz de realizar correctamente las tareas que desea llevar a cabo cualquier tipo de usuario [10][11]. Las pruebas que se realizan son las de *sesiones guiadas*, *métodos de seguimiento* y las de *protocolo de pensamiento manifestado* (“pensar en voz alta”) que implican la participación de usuarios. También puede llevarse a cabo *inspecciones* por parte de expertos. Lo que se trata de determinar es qué proporción de las funciones del software son evidentes al usuario en un tiempo dado [7]. El resultado indicará que tan “fácil de aprender” es el software.
- **Eficiencia:** La eficiencia se determina por el número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema. Lo que se busca es la máxima velocidad de realización de tareas del usuario. Cuanto mayor es la usabilidad de un sistema, más rápido opera el usuario al utilizarlo, y el trabajo puede realizarse en un menor tiempo [10]. Se llevan a cabo inspecciones con expertos para evaluar las llamadas al sistema operativo y a la aplicación, y el tiempo de respuesta basado en ello. Se puede hacer uso de tests exploratorios y sesiones guiadas con usuarios, para determinar qué cantidad de tareas pueden efectuar en un tiempo dado.
- **Manejo de Errores:** Este atributo se refiere a la manera en que el sistema puede manejar los errores cometidos por el usuario mientras está realizando una tarea. Los errores reducen la eficiencia y satisfacción del usuario [4] [10]. El requisito fundamental es la capacidad de notar inmediatamente las acciones erróneas y la posibilidad para deshacerlas [12]. Se puede realizar todo tipo de inspecciones con expertos, tests de validación y sesiones guiadas para determinar los mensajes de errores faltantes o incompletos, la cantidad de errores que se

cometen, y la posibilidad de recuperarse de los mismos.

- **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, tipos de letra, la disposición de los elementos en una ventana, etc. Esta tarea suele realizarla un diseñador gráfico profesional. Un método perteneciente al *prototipado* que permite reproducir la interacción con un ínfimo esfuerzo de implementación es el de “Borradores en papel” con representaciones de las ventanas de aplicación. También se puede hacer uso del llamado “seguimiento del ojo” [13], para definir “qué es lo que miran los usuarios” durante el test, determinando qué tan fácil les resulta a los mismos interactuar con la interfaz. Es cierto que la interfaz gráfica es una parte importante del sistema, y un buen diseño de la misma puede hacer que un sistema aumente su nivel de usabilidad, pero un sistema con un diseño de interacción pobre no puede mejorar su nivel de usabilidad tan solo cambiando la interfaz gráfica.
- **Satisfacción:** Es el atributo más subjetivo. Muestra la impresión subjetiva que el usuario obtiene del sistema. Para ello se utilizan cuestionarios, encuestas y entrevistas, diseñados especialmente para recabar un cierto “grado de satisfacción” en función de aspectos predefinidos.

Ingeniería de usabilidad

La *Ingeniería de Usabilidad* se puede definir como una aproximación al desarrollo de sistemas en la que se especifican niveles cuantitativos de usabilidad a priori, y el sistema se construye para alcanzar dichos niveles, que se conocen como métricas [14]. La principal razón por la cual aplicar la Ingeniería de Usabilidad cuando se desarrolla un sistema software, es la obtención de un sistema que hace al usuario más productivo, aumentando su eficiencia y satisfacción al utilizarlo [4].

La usabilidad es un tema crítico para la aceptación de un sistema: Si el sistema no es percibido como una herramienta que ayuda al usuario a realizar sus tareas, se dificulta la aceptación del sistema. Puede ocurrir que el sistema no llegue a usarse en absoluto, o que se use con escasa eficiencia. Si las tareas del usuario no son respaldadas convenientemente por el sistema, entonces no se está respondiendo adecuadamente a las necesidades del usuario, y el equipo de desarrollo se está alejando del objetivo principal de la construcción de un sistema software.

Técnicas de Ingeniería de Usabilidad

Estas técnicas buscan alcanzar un mejor nivel de usabilidad en el software desarrollado. Para ello, primeramente se definen unas especificaciones de usabilidad que van a servir de patrón con el que comparar el nivel de usabilidad del sistema. Luego comienza un ciclo diseño-evaluación-rediseño que finaliza cuando se alcanzan los niveles detallados en las especificaciones de usabilidad.

A continuación, se exponen las técnicas en cada etapa del ciclo mencionado:

- **Especificaciones:** Antes de comenzar con el proyecto, se confecciona una lista de especificaciones de usabilidad pretendiendo plasmar los niveles de usabilidad que interesen alcanzar. Estas orientarán el proceso de desarrollo continuo, pero para fijarlas resulta necesario reconocer previamente a los usuarios y las tareas que van a realizar con el sistema. Esta etapa está relacionada en gran medida con las de análisis de requerimientos y especificaciones de la Ingeniería del Software. Consta de tres partes: el análisis o distinción de usuarios, identificación de tareas y especificaciones de usabilidad.
- **Diseño:** Luego de realizar el análisis de tareas, y sabiendo cuáles van a ser las soportadas por el sistema, se comienza con el diseño de la interacción del sistema, como una primera aproximación que será evaluada y, posteriormente, mejorada con iteraciones de dicho proceso. En primer lugar, se procede con la descripción del diseño o esquema de la interacción del sistema y las técnicas de prototipado asociadas a la usabilidad. Posteriormente, para que el sistema que se está diseñando sea realmente como quieren y/o necesitan los usuarios, se define el nivel de participación de los usuarios en este proceso. Esta participación puede ser según la filosofía de diseño conocida como Diseño Centrado en el Usuario, o según la filosofía de Diseño Participativo, que va un paso más allá y pone a representantes de los usuarios como responsables de decisiones de diseño.
- **Evaluación de usabilidad:** Es un proceso que permite determinar el nivel de usabilidad que el prototipo actual del sistema alcanza, y así poder identificar los defectos de usabilidad que éste presenta. Existen dos maneras de realizarla: los tests de usabilidad y las evaluaciones heurísticas. Generalmente, primero se aplican los tests de usabilidad, y se complementan con evaluaciones heurísticas.

¿Cómo incorporar técnicas de Ingeniería de Usabilidad?

Para poder aplicar las técnicas de Ingeniería de Usabilidad en la empresa, la primera tarea a realizar consiste en obtener apoyo de la dirección a los principios de Usabilidad o Ingeniería de Usabilidad, convenciéndoles acerca de los beneficios que se obtienen al aplicarlos [10]. Para la dirección esto quizás sea algo nuevo y sobre todo la incorporación de la evaluación de usabilidad en todo el proceso de desarrollo del producto.

Como forma de demostrar la importancia de la usabilidad, se puede tomar un sistema que esté actualmente en desarrollo, o que haya sido desarrollado recientemente, y realizar una serie de test de usabilidad grabados en vídeo con unos pocos usuarios que no hayan utilizado previamente el sistema. Mostrando una selección de las escenas grabadas a la dirección y/o al equipo de desarrollo puede producir un cambio de actitud hacia los test de usabilidad, puesto que los resultados probablemente mostrarán que la usabilidad del sistema no es tan buena como se pensaba [4].

Ingeniería de Usabilidad e Ingeniería del Software

De la literatura consultada se desprende que existen algunas dificultades a la hora de integrar la Ingeniería de Usabilidad con la Ingeniería del Software [4]. En general, los desarrolladores de software ven a la usabilidad como análoga a otros atributos que se prueban en test de aseguramiento de calidad, normalmente al final del proceso de desarrollo. Esta situación ha llevado a la aplicación de las técnicas de usabilidad muy tarde en el ciclo de desarrollo, cuando los principales problemas de usabilidad son más costosos de solucionar.

Puesto que los principales problemas de usabilidad son fácilmente detectables en las primeras fases del desarrollo, hay una tendencia a integrar la Ingeniería de Usabilidad en etapas tempranas del proceso de desarrollo. Esta integración no resulta fácil, pues hasta ahora ambos procesos de desarrollo (el de Ingeniería de Usabilidad y el de Ingeniería del Software) se realizaban casi independientemente, llevados a cabo por equipos distintos.

Los principales problemas a solucionar son los siguientes:

- A pesar de que los ingenieros software reconocen la importancia de la usabilidad, por su formación y experiencia se concentran más en aspectos particulares, tales como la elegancia de los algoritmos, el rendimiento a bajo nivel o la facilidad de mantenimiento, los cuales en ocasiones influyen negativamente en la usabilidad del sistema.

- Los conceptos de la Ingeniería de Usabilidad son ajenos a los manejados en la Ingeniería del Software, y esto produce un problema de comunicación entre el equipo de expertos en usabilidad y el resto del equipo de desarrollo.
- Es necesario realizar una integración de la Ingeniería de Usabilidad a nivel de la planificación y gestión de proyectos software.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el marco de la línea de investigación presentada se realizan las siguientes actividades:

- Estudio en profundidad de los conceptos relacionados con la calidad del software, tanto del proceso como del producto.
- Estudio en profundidad de los conceptos fundamentales de usabilidad de software e Ingeniería de Usabilidad.
- Análisis y estudio de los diferentes atributos de usabilidad y técnicas aplicables a lo largo del ciclo de vida de desarrollo del software.
- Análisis, estudio y discusión de métodos de evaluación y pruebas de usabilidad en productos software, orientadas a medir el grado de deficiencias respecto a la usabilidad en el software.
- Análisis y estudios de metodologías que propicien la incorporación de la Ingeniería de Usabilidad en la Ingeniería del Software.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En esta primera etapa del proceso de investigación se ha obtenido un estado del arte del concepto de usabilidad y sus características distintivas, además de un panorama de la problemática vigente respecto de la integración de la Ingeniería de Usabilidad con la Ingeniería de Software.

Con este marco teórico, se pretende recabar información acerca de la importancia que las empresas de desarrollo de software de la región le confieren a los temas de usabilidad, a fin de proponer mecanismos que incorporen las técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo. Para lo cual se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Diseño de encuestas y formularios a fin de obtener información acerca del uso de técnicas de Ingeniería de Usabilidad en los procesos de desarrollo de software de sus productos.
- Identificación de problemas de usabilidad en los productos software que desarrollan las empresas pymes de la región.
- Elaboración de una metodología para resolver los problemas de usabilidad en los productos software de las empresas pymes de la región.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Esta línea de trabajo se realiza en el marco de una beca de investigación correspondiente al programa de Becas de Estímulo a las Vocaciones Científicas, financiadas por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), en el marco del “Plan de Fortalecimiento de la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en las Universidades Nacionales”, bajo la supervisión de docentes investigadores del proyecto mencionado.

5. REFERENCIAS

- [1] Estayno, M.; Dapozo, G.; Cuenca Pletch, L.; Greiner, C. “Modelos y Métricas para evaluar Calidad de Software”. W ICC2009.
- [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. 2006
- [3] Ferré, X. “Usabilidad: Software pensado para los usuarios”. Disponible en <http://noticias.universia.es/ciencia-nt/noticia/2006/11/14/594994/usabilidad-software-pensado-usuarios.html>
- [4] Ferré, X. “Principios básicos de usabilidad para ingenieros software”. Disponible en <http://is.ls.fi.upm.es/miembros/xavier/papers/usabilidad.pdf>
- [5] Ferre, X. “Integration of usability techniques into the software development process”. International Conference on Software Engineering. 2003
- [6] Granollers, T.; Lorés, J.; Perdrix F. “Usability Engineering Process Model. Integration with Software Engineering. Proceedings of HCI Intl”. 2003. Crete (Greece). 2003
- [7] International Organization for Standardization ISO 9126: Software Engineering – Product quality, Geneva, Switzerland. ISO 2001
- [8] International Organization for Standardization ISO 14598-1. Information Technology - Evaluation of Software Products. General Guide. ISO 1998.
- [9] Rubin, J.; Chisnell, D. “Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests”. Wiley Technical Communications, 2008.
- [10] Nielsen, J. “Usability Engineering”. AP Professional, 1993.
- [11] International Organization for Standardization ISO 9241-10. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. Dialogue principles. ISO 1996.
- [12] Apple Computer. “Human interface guidelines”. (1987).
- [13] Dumas, J.; Redish, J. “A practical Guide to usability Testing”. (1999)
- [14] Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S.; Carey, T. “Human-Computer Interaction”. Addison Wesley, 1994.