

# Hacia la Medición de Calidad en Uso Web

Julia González Rodríguez<sup>1</sup>, Luis Olsina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Informática, Escuela Politécnica, UnEx.*

*Avd. de la Universidad s/n, Cáceres, España*

*Tel: (+34) 927 257 195 (Ext 547)*

*E-mail: [juliagon@unex.es](mailto:juliagon@unex.es)*

<sup>2</sup> *GIDIS, Grupo de I+D en Ingeniería de Software*

*Departamento de Informática, Facultad de Ingeniería, UNLPam.*

*Calle 110 esq. 9, 6360 General Pico, La Pampa, Argentina*

*Tel: (+54) 2302 422 780 (Ext. 6501)*

*E-mail [olsinal@ing.unlpam.edu.ar](mailto:olsinal@ing.unlpam.edu.ar)*

## Resumen.

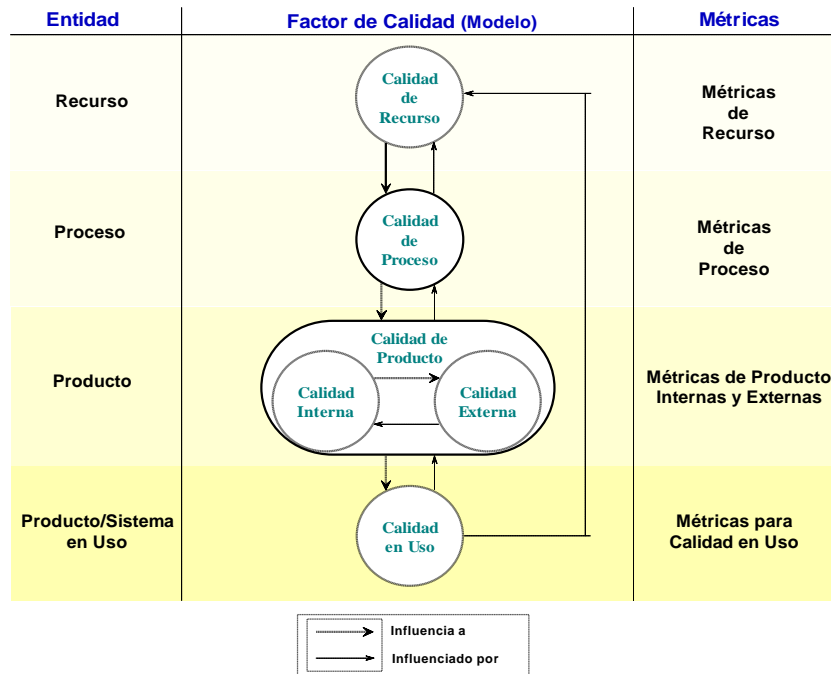
Podemos considerar a la calidad en uso como la capacidad del producto software para permitir que usuarios específicos logren realizar tareas específicas con productividad, efectividad, seguridad y satisfacción, en determinados escenarios de uso. El objetivo de un producto es que posea la calidad necesaria y suficiente para que satisfaga las necesidades de usuario explícitas e implícitas. En el presente trabajo presentamos un marco conceptual de calidad y proponemos un modelo y herramientas para medir la calidad en uso de un producto Web. Además se establecerá los pasos necesarios a seguir en el proceso de definición y medición de las características y atributos principales que van a formar el modelo de calidad.

## 1. Marco Conceptual de Calidad

La evaluación de productos Web no es una tarea sencilla. Es difícil considerar todas las características y atributos deseables y obligatorios de una aplicación o sitio Web si no se cuenta con un modelo de calidad que permita a los evaluadores especificar ordenadamente dichas características y atributos. La metodología Web QEM (Quality Evaluation Method) [1], que ha sido empleada en tres casos de estudio y en nuevos proyectos de desarrollo Web, parte de un modelo jerárquico de calidad de producto basado en el estándar ISO 9126-1 [2]. Es decir, la calidad de producto queda definida a un alto nivel de abstracción por las características denominadas *usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad*. Luego, se emplea un proceso de descomposición recursivo basado en subcaracterísticas y atributos, en consideración de una meta de evaluación y perfil de usuario dados. No obstante, nuevos desafíos surgen al evaluar la calidad en uso, como discutiremos en las siguientes secciones.

Cabe destacar que hemos considerado importante la incorporación de un marco conceptual de calidad que sirva de guía a los evaluadores en el proceso de clasificación de entes, modelos y métricas asociadas. A continuación, exponemos los aspectos más relevantes del marco conceptual de calidad, sin discutir los detalles en profundidad. Como se aprecia en la figura 1, se intenta capturar a un alto nivel de abstracción las principales relaciones entre los factores de calidad en consideración de los entes que podrían intervenir en el proceso de aseguramiento de calidad.

En este esquema implícitamente observamos que cada factor de calidad pertenece a un ente del dominio o mundo real, tangible o intangible. Debido a que un ente sólo puede ser medido a través de sus atributos, es preciso definir métricas de los atributos del ente e instrumentos adecuados, como cuestionarios, para poder analizar y conjeturar a partir de los números. Además, cada factor de calidad puede ser descrito por un modelo de calidad, como es el caso de la norma ISO 9126-1 para calidad de producto.



**Figura 1.** Marco Conceptual de Calidad (adaptado respecto del presentado en ISO/IEC 9126-1).

Para este marco conceptual, hemos tenido en cuenta los siguientes factores de calidad: *Calidad de Recurso*, *Calidad de Proceso*, *Calidad de Producto* y *Calidad en Uso*. En la figura se refleja que la calidad de recurso potencialmente contribuye a mejorar la calidad de proceso; asimismo, que la calidad de proceso influencia a la calidad de producto, y ésta a su vez, influencia a la calidad en uso. Es importante destacar que la evaluación de la calidad en uso puede proveer una retroalimentación para mejorar a un producto, y la evaluación de un producto puede dar una retroalimentación para la calidad de proceso. A continuación brindamos una breve descripción de cada uno de estos factores de calidad involucrados en el marco conceptual.

Mediante el factor *Calidad de Recurso*, se puede especificar un modelo de calidad para medir recursos humanos, tecnológicos, etc., que pueden influenciar en la calidad de los procesos. Mediante el factor *Calidad de Proceso* se puede especificar un modelo de calidad (CMM, SPICE, u otros) para medir distintos aspectos de los mismos. Del mismo modo, se puede emplear un modelo para el factor *Calidad de Producto*. Nuestra propuesta de calidad de producto basada en la experiencia documentada en la literatura [2, 3], modela a la misma en consideración de la calidad interna y de la calidad externa de producto. La calidad interna se mide a través de métricas internas del producto, es decir, miden aspectos de la vista interna del producto, sin considerar su comportamiento y entorno. La calidad externa, se mide a través de métricas externas en donde el producto se encuentra generalmente en estado de ejecución; aquí lo importante es el conjunto de características y atributos que influyen a la vista externa del producto en un entorno de ejecución generalmente simulado. Por último, mediante la *Calidad en Uso* se intenta medir las percepciones y reacciones de los usuarios, pertenecientes a perfiles determinados, interactuando con el producto en escenarios específicos de uso. En [2] se describe a la calidad en uso como compuesta por las características *productividad*, *efectividad*, *seguridad* y *satisfacción*, de forma más detallada trataremos algunos aspectos de estas características en la siguiente sección.

## 2. Modelos, Métricas e Instrumentos para Medir Calidad en Uso

En la literatura dedicada a temas de calidad de software, a menudo no se ha distinguido la sutil pero importante diferencia entre la calidad de producto y la calidad en uso; del mismo modo, para el

concepto de usabilidad, no siempre se ha definido claramente si lo que se desea medir es la calidad de producto, la calidad en uso o ambas.

A nuestro entender, debemos considerar que la calidad en uso está directamente condicionada por la percepción que el usuario tiene del producto en uso, en un contexto determinado. Por lo que nuestra propuesta (surgida de las ideas plasmadas en el nuevo modelo de calidad de ISO), indica que debemos medir la calidad en uso por medio de características de alto nivel como efectividad, productividad, seguridad y satisfacción del usuario, en contextos o escenarios específicos de uso. Pero una vez más, estas características son de tal nivel de abstracción que no son directamente cuantificables, por lo que necesitaremos definir atributos que sí lo sean.

Ya que el usuario está directamente involucrado en la obtención de la medida de esta calidad, es decir estará involucrado en el proceso de evaluación, necesitamos crear herramientas participativas, donde él mismo, tal vez con la intervención de observadores como agentes automáticos o personas expertas en el dominio [1, 4] o herramientas de automatización [5], evaluará el sitio permitiéndoles observar sus percepciones y así medir la calidad en uso del mismo. En el desarrollo del proceso de evaluación de la calidad en uso se deberá considerar los siguientes pasos principales:

1. Análisis de los diferentes contextos y tareas en que al producto en uso ha de ser sometido a prueba conforme a la meta de la evaluación; en este punto se definirán los diferentes perfiles de usuarios adaptados a cada contexto y tarea.
2. Especificación de los requerimientos de calidad en uso para los contextos y tareas identificados, en los que se ha de situar a los usuarios (evaluador-evaluado) para cada perfil. Se establecerá el modelo de calidad en uso, a partir de una definición y especificación precisa de las características y atributos.
3. A partir del modelo de calidad especificado, se diseñarán los criterios, métricas, instrumentos como cuestionarios, casos de prueba, herramientas y procedimientos de evaluación.
4. Una vez planificado y diseñado el proceso de evaluación se llevará a fase de implementación.
5. Por último, se establecerán las conclusiones y recomendaciones.

Como comentario de algunos pasos podemos decir que la evaluación deberá establecer y especificar el contexto de uso y las tareas que deberán realizarse, el número de usuarios participantes necesario para representar a cada uno de los grupos definidos (generalmente no más de cinco por perfil [6]). Respecto al modelo de calidad en uso, tomando como base al establecido en ISO 9126-1, las características definidas son *efectividad*, *productividad*, *seguridad* y *satisfacción de usuario*. A modo de ejemplo, para la característica de *efectividad* se pueden especificar métricas como:

- Nivel de completitud de la tarea. Si se selecciona una tarea específica, de la cual se conoce el resultado a obtener una vez realizada, se mide el nivel de logro en completar la tarea correctamente.
- Media de objetivos alcanzados es decir, la media de las tareas realizadas correctamente.

Algunos de los atributos que van a influir a la característica de *productividad* y que podemos medir son:

- Tiempo consumido en la tarea: definido como el tiempo que ha tardado un usuario en realizar una tarea previamente establecida. Se puede obtener el tiempo medio consumido para un tipo de usuario y compararlo con el que hubiera tardado un grupo de expertos.
- Eficiencia en la completitud: definida como el cociente entre el nivel de completitud y el tiempo medio consumido en la tarea.
- Eficiencia de objetivos alcanzados: definida como el cociente entre la media de los objetivos alcanzados y el promedio de los tiempos medios consumidos.

Para medir la *satisfacción del usuario* se utilizarán cuestionarios, compuestos de 30 preguntas aproximadamente, en el que el objetivo sea considerar aspectos como la apariencia estética, la velocidad percibida, la relevancia de contenidos, si las funciones son adecuadas a la funcionalidad esperada, entre otros. Podemos tomar como ejemplos el cuestionario WebQual [7] o cuestionarios de satisfacción como SUMI / WAMMI [8].

Tras el proceso de definición de las métricas e instrumentos debemos proceder a su implementación, para ello utilizaremos técnicas de ciclo de vida tardía donde el sistema o producto ya está en uso, para las que se contará con encuestas y cuestionarios además de la observación del comportamiento del usuario respecto al sistema dentro de un laboratorio de prueba de "usabilidad". Esta prueba o test deberá ser realizado en un ambiente cercano, en la medida de lo posible, al de uso habitual del producto para el perfil de usuario-evaluador. Como hemos mencionado anteriormente también se pueden incorporar agentes automáticos, que favorecerán al proceso de observación y comprobación de las acciones del usuario, evitando en lo posible la influencia que un observador humano podría introducir en el proceso.

### **3. Consideraciones Finales.**

En esta comunicación, presentamos un marco conceptual de calidad que incluye a la calidad en uso, definiendo a ésta como la percepción que tiene el usuario que utiliza el producto ya operativo, en escenarios específicos de uso. Además, consideramos que existen diferentes audiencias y que cada una puede tener requisitos diferentes, por lo que la percepción del producto en uso puede ser distinta. Nos centramos en el estándar ISO 9126-1, y a partir de las características de más alto nivel que determinan la calidad en uso, enumeramos posibles métricas e instrumentos con los que podemos cuantificar a dichas características. Nuestra investigación actual está centrada en una definición más completa de métricas e instrumentos para medir la calidad en uso, que será discutido en trabajos futuros.

### **Agradecimientos**

Este trabajo está parcialmente soportado por el proyecto UNLPam-09/F013 y su extensión, y el proyecto VII.18. WEST (Web-based Software Technology), CYTED.

### **Referencias**

1. Olsina L., 2001, "A *Quantitative Method for Quality Evaluation of Web Sites and Applications*", Por aparecer en IEEE Multimedia Magazine.
2. ISO/IEC 9126-1: 2001 (E), International Standard "*Software Engineering - Product Quality- Part 1: Quality model*".
3. Fenton, N.E., Pfleeger, S.L., 1997, "*Software Metrics: a Rigorous and Practical Approach*", 2nd Ed., PWS Publishing Company.
4. González Rodríguez, M.; Labra Gayo, E.; Cueva Lovelle, J.M; 2000, "*Web Navigability testing with remote agents*". Proceedings of the Second ICSE Workshop on Web Engineering, Limerick, Irland.
5. Lafuente, G; Gonzalez J.; Olsina, L., 2001, "*Automatizando métricas Web*", QuaTIC' 2001, 4º Encontro para a Qualidade nas Tecnologias de Informação e Comunicações, Lisboa, Portugal.
6. Nielsen, J.; 2000, "*Why you only need to test with five users*", En the Alertbox on-line column, <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>
7. Barnes, S.J.; Vidgen, R.T., 2000, "*WebQual: an exploration of Web site quality*" Proceedings of the Eighth European Conference on Information Systems, Vienna.
8. Bevan, N., 1997, "*Usability Issues in Web Site Design*", Proceed. of HCI Int'l Conference. San Francisco. Elsevier Press.