

“Formación Ciudadana de Estudiantes de Ingeniería en Sistemas Mediante la Aplicación de Métricas a Sitios e-government”

Ing.Claudia Screpnik - Dr. Marcelo Karanik

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - Facultad Regional Resistencia

French 414 – Resistencia (Chaco)

(claudiascre@gmail.com) - (mkaranik@gmail.com)

Resumen.

El ámbito de las interacciones entre ciencia, tecnología y ciudadanía nos brinda el espacio adecuado para plantear algunas reflexiones acerca de los impactos sociales de una intervención. Este trabajo describe la experiencia realizada en el marco de un trabajo de investigación y que consiste en plantear la comparación de una serie de métricas y criterios de decisión que entreguen información útil para la gestión y valoración de espacios de Gobierno Electrónico, en estricto rigor, se propone evaluar y poner a prueba acciones rutinarias del sitio Web para medir si es eficiente, oportuno, y útil para los visitantes, basándose en datos científicos y que emanen de una investigación seria y objetiva. La experiencia realizada en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia (desarrollada dentro del ámbito de la cátedra de Ingeniería de Software del cuarto año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información) está destinada a despertar conciencia ciudadana en los alumnos universitarios. De esta tarea de investigación se obtiene como resultado una comparación de las distintas métricas y una evaluación de las características y subcaracterísticas aplicables a la medición de sitios e-government.

Palabras claves: calidad, métricas, sitios e-government, formación ciudadana.

1. Introducción: justificación y definición del problema

El aporte de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al desarrollo social de los países es un elemento vital, su potencial para contribuir a la reducción de desigualdades y superación de la pobreza, así como garantizar derechos sociales, económicos y culturales es un hecho innegable. En este sentido, el gobierno electrónico (GE) promueve la transformación de toda la administración del estado por un nuevo paradigma en la gestión gubernamental. Es un concepto de gestión que fusiona la utilización intensiva de las TIC, con modalidades de gestión, planificación y administración, como una nueva forma de gobierno. Su objetivo es contribuir al uso de las TIC para mejorar los servicios e información ofrecida a los ciudadanos, simplificar los procesos de soporte institucional, facilitar la creación de canales de comunicación que permitan ofrecer transparencia a la gestión y aumentar la participación ciudadana, buscando optimizar el uso de los recursos para el logro de las estrategias gubernamentales.

La necesidad de mejorar la comunicación entre el Gobierno y la ciudadanía, de brindar mejores espacios democráticos que provean transparencia institucional y gubernamental, de agilizar trámites, de proporcionar mejores servicios y de hacer eficiente el funcionamiento de las instituciones, exige la adecuación constante de las estrategias disponibles para tales fines. En ese sentido, la creciente presencia del Estado Nacional en espacios web es un factor de suma importancia debido a las facilidades actuales de acceso a Internet. Si bien estas facilidades generan beneficios de gran relevancia para los ciudadanos también requieren que los sitios e-government sean monitoreados y evaluados de manera constante.

Desde el punto de vista de la Ingeniería de Software se presenta el desafío de encontrar métricas e indicadores que permitan evaluar estos sitios en Internet. Existen pocos desarrollos en éste ámbito de investigación comparada con la cantidad de espacios gubernamentales actuales. Desde el punto de vista técnico, surge la necesidad de realizar un análisis con parámetros objetivos y prácticos sobre los temas y el desarrollo de las métricas para evaluación de sitios e-government. En particular, respecto de las métricas, ha existido gran dificultad para establecer criterios de objetividad y precisión. Sumado a esto, la complejidad del estudio radica en que en el e-government confluyen temas como computación, economía, política, sociología,

etc. Por ello, al desafío técnico se suma un desafío de ámbito social. La digitalización de las interacciones sociales está generando nuevos fenómenos como la Democracia Digital y la Ciudadanía Digital [2], y también origina brechas que se manifiestan entre naciones, entre zonas geográficas, entre empresas y entre personas [3].

Las métricas representan cuantitativamente factores elementales de la interoperabilidad (i.e. factores de calidad), características de usabilidad o son alguna derivación de ambas. Los criterios de decisión toman como base las métricas para responder preguntas de gestión de espacios de interoperabilidad, por ejemplo si la calidad alcanzada es suficiente, si están ocurriendo problemas, etc. Estas herramientas deben funcionar de forma práctica y efectiva. Las mediciones deben ser fáciles de realizar y deben asegurar algún grado de exactitud. Naturalmente, estas herramientas deben estar sustentadas por una teoría que les de fundamentos sólidos.

Existen serios problemas con las métricas en la Ingeniería de Software [4] que son convenientes de estudiar, algunos autores rechazan su uso por la subjetividad de las valoraciones, otros plantean la dificultad de su medición. En cambio otros autores defienden su uso, como por ejemplo Saha [5] y Kaner [4], quienes presentan criterios para evaluar la certeza de las métricas en la ingeniería de software. En similar línea, Karolak [6] presenta una excelente recopilación de métricas orientadas a la gestión del riesgo. Por otro lado, Stowers [7] propone una serie de criterios y métricas específicas al tema del Gobierno Electrónico (GE). Finalmente, Heeks [8] y Moore [9] entregan orientaciones en cuanto a los riesgos en proyectos de software relacionados al Gobierno Electrónico. Estas recomendaciones se tendrán en cuenta al momento de escoger los atributos a medir y qué métricas generar a partir de aquellas mediciones.

La tesis que postula Olsina [10], define una metodología cuantitativa y flexible denominada Web Quality Evaluation Method (QEM), que evalúa la calidad en aplicaciones centradas en la Web y que permite especificar ordenadamente las características y atributos deseables y obligatorios a evaluar en un sitio Web más o menos complejo, partiendo de un modelo jerárquico de calidad de producto basado en el estándar ISO 9126 [1]. La metodología considera características como la usabilidad, que consiste en revisar aspectos de

comprensibilidad global del sitio, mecanismos de ayuda y retroalimentación en línea y aspectos de interfaces y estéticos; funcionalidad que trata aspectos de búsqueda y recuperación así como también aspectos de navegación y exploración; confiabilidad que implica revisar aspectos no deficientes como errores de enlaces, nodos web muertos (sin retorno), enlaces en construcción y eficiencia que tiene que ver con el rendimiento (páginas rápidas) y accesibilidad.

El marco de evaluación propuesto, para que los alumnos desarrollen la labor, debe permitir estimar qué tan bien el sitio Web logra alcanzar la misión de la estrategia de gobierno, para así plantear cuáles serían las áreas que se deben mejorar, y medir el impacto de esas acciones, con el objetivo de optimizar las relaciones estado-ciudadano en el tiempo, y establecer el impacto del empoderamiento digital en la población local.

2. Relevancia para el Interés Público

El objetivo principal del presente trabajo es construir competencias en los alumnos universitarios para crear conciencia ciudadana, y contribuir a su formación académica para realizar actividades de transferencia de conocimientos en su vida en Sociedad, dinamizando la vinculación entre la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional y su contexto social.

La iniciativa también estimula en todos los actores la adquisición de una perspectiva de inserción profesional más amplia para ellos, a partir de modificar la visión tradicional de una trayectoria profesional orientada –históricamente- hacia el desenvolvimiento laboral en sectores productivos y empresariales.

Una cuestión, que trasciende al objetivo principal definido, es la formación de criterios objetivos en los alumnos a fin de afianzar su participación como miembros activos de la sociedad, promoviendo prácticas desde el ámbito universitario, que desarrollen habilidades y compromiso en sus estudiantes. Se considera significativa esta labor ya que nuestros educandos serán mañana profesionales que se inserten en el mercado laboral y pueden llegar a desempeñarse en un ámbito gubernamental.

3. Análisis y Redacción

El trabajo consiste en que los alumnos aprecien el estado actual de un sitio Web en su fase operativa, teniendo como meta de evaluación la determinación de la calidad actual del mismo. El resultado del proceso debe permitir la formulación de recomendaciones para introducir mejoras, que podrían consistir en lanzar una nueva versión del sitio o en modificar algunos pocos atributos ausentes o pobremente diseñados.

Para lograr esto, resulta necesario especificar las características y atributos de calidad, y así determinar los criterios de medición elementales a implementar. A partir de ello se realiza la agregación apropiada para producir indicadores parciales y globales, aplicando una metodología integral. En resumen, se busca un conjunto bien definido y cooperante de estrategias, métodos, modelos y herramientas que, aplicados sistemáticamente a las distintas actividades del proceso, produzca los indicadores o resultados finales objetivamente mensurados.

Por ello, se hace necesario aplicar una metodología que cubra las principales actividades del modelo de proceso de evaluación. La propuesta se basa en una metodología ya existente para lograr su aplicación a diferentes tipos de sitios existentes en la provincia del Chaco, a fin de poder determinar virtudes y defectos de los mismos.

Se utiliza la tesis de Olsina [10], que propone llevar a cabo la medición de calidad a través de un modelo basado en la inspección, con sistemas manuales y automáticos de cada uno de los cinco aspectos que consideran de más valor para los sitios web; usabilidad, funcionalidad, fiabilidad o confiabilidad, eficiencia y capacidad de mantenimiento. Esta metodología parte de un modelo de calidad que proporciona un enfoque cuantitativo y sistemático para evaluar y comparar sitios web en su fase operativa, aunque también se puede utilizar en la fase de desarrollo del ciclo de vida del producto de software.

A continuación se detallan para la metodología QEM, las principales fases, actividades, modelos, y algunos constructores que intervienen en el proceso de evaluación, comparación y ordenamiento de calidad.

Las fases que se tendrán en cuenta para la formulación de la tarea son:

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental.
- Definición e Implementación de la Evaluación Global.
- Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación.

Los alumnos, basándose en estas fases, y considerando la literatura existente en el ámbito de las métricas evalúan diferentes sitios que a continuación se detallan:

- Agencia de Empleo de la Provincia del Chaco (AGPC): <http://agempleo.chaco.gov.ar/>.
- Administración Tributaria Provincia (ATP): <http://www.chaco.gov.ar/atp/>.
- Municipalidad de la Ciudad de Corrientes (MCC), de la provincia de Corrientes <http://www.ciudaddecorrientes.gov.ar>.
- Gobierno de la Provincia del Chaco (GPC): <http://portal1.chaco.gov.ar/>.
- Poder Judicial de la Provincia del Chaco (PJPC): www.justiciachaco.gov.ar.
- Cámara de Diputados de la Provincia del Chaco (CDPC): www.legislaturachaco.gov.ar.

En función del entorno web asignado los alumnos deben, siguiendo el modelo de Calidad para el producto de Software propuesto por la norma ISO 9126 [1], investigar y evaluarlos en función de las siguientes características:

- Funcionalidad: adecuación, precisión, interoperabilidad, seguridad (datos), conformidad.
- Usabilidad: comprensibilidad, facilidad de aprender, operabilidad, grado de atractivo, conformidad.
- Eficiencia: comportamiento con respecto al tiempo, utilización de recursos, conformidad.
- Confiabilidad: no deficientes como errores de enlaces, nodos web muertos (sin retorno), enlaces en construcción y eficiencia que tiene que ver con el rendimiento (páginas rápidas) y accesibilidad.

Además, se realiza el análisis de otros criterios de medición de calidad aplicables, tratando de realizar una evaluación objetiva y con criterio propio. Al final se debe presentar una comparación de las distintas métricas y una tabla de evaluación de las características y subcaracterísticas aplicables a la medición de los sitios e-government establecido.

Para el trabajo de análisis (desarrollado durante el mes de noviembre de 2012) los alumnos han sustentando sus decisiones mediante la exposición dialogada de los criterios seleccionados. Han participado 23 alumnos en esta experiencia y el trabajo realizado, más allá de la cantidad de alumnos participantes, intenta estimular conciencia ciudadana como valor agregado en su formación profesional. La meta es tomar conocimiento de la importancia de una evaluación imparcial utilizando las herramientas aprendidas en la cátedra y las obtenidas de su propia investigación. El resultado es alcanzado mostrando dedicación y preocupación para expresar las mejoras necesarias en cuanto a los aspectos planteados.

El resumen del análisis se presenta en la Tabla 1. De todas las evaluaciones realizadas, la mayoría de los sitios denota fallas en cuanto a las características de calidad y en algunos casos se encuentran problemas en aspectos de seguridad del sitio web. Corresponde aclarar que el resultado del cuadro es una apreciación resumida buscando una línea común, ya que se han realizado mediciones de tiempo con distintas herramientas según el criterio del grupo de trabajo.

El grado de cumplimiento de los criterios evaluados en las distintas características de la página web se basa en una escala que va desde 1 hasta 5, siendo "1" el grado de menor cumplimiento y "5" el grado de mayor cumplimiento. En general se aplican las métricas establecidas en la norma ISO 9126 [1]. Para luego utilizar un criterio aditivo simple y obtener una valoración general del sitio como un promedio de las características medidas.

La tarea se ha desarrollado extra-clase, tratando de que los educandos adquieran criterios profesionales, fomentando su espíritu de investigación y sobre todo incentivando su participación ciudadana para evaluar a través de mediciones objetivas espacios de gobierno de su ámbito local.

En la Tabla 1 se puede observar que el portal del Gobierno de la Provincia del Chaco (GPC) presenta una valoración adecuada de las características funcionalidad, usabilidad y

eficiencia pero su confiabilidad es deficiente, causada por la cantidad de errores de enlace detectados. En cambio el sitio del Poder Judicial en la característica funcionalidad obtiene valores deficientes en adecuación y precisión, pero en la de confiabilidad califica como adecuada, siendo la página con menos errores de enlace.

Tabla 1 Resultado de la medición de espacios e-government.

Característica	AGPC	ATP	GPC	MCC	PJPC	CDPC
Funcionalidad						
Adecuación	1	5	5	5	1	3
Precisión	4	4	4	4	1	3
Seguridad	5	2	5	5	2	5
Conformidad	4	3	4	4	3	3
Usabilidad						
Aprendizaje	2	3	4	4	4	3
Comprensión	2	4	3	4	4	3
Operatividad	2	4	4	4	3	3
Atractividad	2	3	4	4	3	3
Eficiencia						
Comportamiento con respecto al tiempo	4	4	4	4	4	4
Utilización de recursos	4	4	4	4	4	4
Confiabilidad						
Enlaces rotos y nodos muertos (sin retorno), enlaces en construcción ¹	3 (30 errores)	4 (8 errores)	1 (139 errores)	2 (85 errores)	4 (4 errores)	3 (39 errores)
Suma de Valores	33	40	42	44	33	37
Promedio	3	3,64	3,82	4	3	3,36

Los valores de la Tabla 1 muestran que la mayoría de los sitios evaluados, presenta aspectos apropiados en la mayor parte de las características. La Municipalidad de la ciudad de Corrientes fue la que tuvo mejor cumplimiento en la evaluación, aunque los demás portales no distan demasiado en promedio

¹ Se utiliza para esta evaluación <http://validator.w3.org/> para la detección de los errores de enlaces.

Se sabe que la calidad persigue como objetivo proporcionar al usuario final de un producto de software, la posibilidad de una utilización óptima del mismo y en consecuencia se considera sumamente importante la medición y utilización de métricas de la calidad en un proceso de evaluación.

4. Conclusiones

El resultado de la labor realizada deriva directamente en el enriquecimiento individual de los participantes y la toma de conciencia de las realidades del espacio local donde habitan. La experiencia práctica de las maneras en que la tecnología puede interactuar con su vida cotidiana, permite dar un sentido diferente a la relación entre la ingeniería y la sociedad, priorizando un modelo educativo transformador, que favorezca el desarrollo de actitudes y valores ciudadanos en los alumnos.

Se puede destacar que (para la evaluación y análisis) la determinación de muchos de los criterios considerados en la calidad de un producto de software, en el caso de estudio las páginas web gubernamentales, no es una tarea sencilla. Esto se debe fundamentalmente a la subjetividad que conlleva la utilización de ciertos parámetros e indicadores para realizar las comparaciones.

Aunque las valoraciones obtenidas implican la necesidad de cambio de los espacios e-government, debido a la calificación ineficiente de la característica de calidad, no se ha tomado contacto con los representantes de gobierno a fin de transmitir las falencias detectadas, quedando esto para una etapa posterior de investigación.

5. Trabajo Futuro

Se pretende repetir esta actividad en alumnos de los siguientes ciclos lectivos, a fin de que contribuya a generar experiencias similares, y que permita identificar otros aspectos requeridos por sitios de Gobierno Electrónico, por ejemplo accesibilidad.

Como continuación de este trabajo, en una futura investigación, se propone extender la medición del espacio considerando todas las características de calidad. Continuar la elaboración de una propuesta, que contribuya con diversos elementos en la generación de un

método objetivo y flexible para evaluar y medir la calidad de productos Web y que específicamente incluya las características propias de Sitios e-government.

Además, se plantea definir métricas que ayuden a medir el impacto social de los sitios e-government en la población y así evaluar si las políticas de Estado han alcanzado las metas propuestas.

Agradecimientos

Se destaca el entusiasmo de los estudiantes frente a la labor y el esmero puesto en lograr objetividad en las mediciones que llevan a largos debates entre ellos y los docentes de la cátedra. Por lo cual, el objetivo planteado, de despertar conciencia ciudadana en nuestros alumnos, se considera plenamente cumplido. La intervención tiene como fin promover el desarrollo social y político de nuestros educandos en la comunidad, fortaleciendo lazos de vinculación entre la Facultad y su región de influencia.

Bibliografía

- [1]. ISO/IEC 9126-1 International Standard: "*Software Engineering - Product Quality- Part 1: Quality model*" (2001).
- [2]. Stamoulis, D., Gouscos, D., Georgiadis, P., Martakos, D.: "Revisiting public information management for effective e-government services." *Information Management and Computer Security* (Emerald Journals). MCB University Press. Vol. 9, no. 4, pp. 146-153 (2001).
- [3]. Herskovic, V. M.; Garrido, J. M. y Fuenzalida, C. M.: "Software Libre y Brecha Digital". Departamento de Ciencias de la Computación, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile (2004).
- [4]. Kaner, C., Bond, W.: "Software Engineering Metrics: What Do They Measure and How Do We Know?" 10th International Software Metrics Symposium, Chicago (2004).

- [5]. Sahra, S., Ghafoor, A., Raymond, P. A.: "Software Engineering Metrics for COTSBased Systems" Computer. Vol. 34, no. 5, pp. 44-50 (2001).
- [6]. Karolak, D. W.: "Software Engineering Risk Management" IEEE ComputerPress, Los Alamitos, California (1996).
- [7]. Stowers, G.: "Measuring the Performance of E-Government" The Center for The Business of Government, IBM (2004).
- [8]. Heeks, R.: "Most eGovernment-for- Development Projects Fail: How Can Risks be Reduced?" Institute for Development Policy and Development, Universidad de Manchester (2003).
- [9]. Moore, D.: "The problems of measuring eGovernment progress", IQ Content, (2005).
- [10]. Olsina, L.: "Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web" Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, La Plata, Argentina (1999).