

BUENAS PRÁCTICAS DE CALIDAD DE SOFTWARE EN EL ÁMBITO PÚBLICO

Emanuel Irrazabal; Gladys Dapozo; Cristina Greiner; Andrea Lezcano Airaldi; Juan Andrés Carruthers; María de los Ángeles Ferraro; Sebastián Bazterrica, Martín Cardozo, Jeremías González

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.
Universidad Nacional del Nordeste
{eirrazabal, alezcano}@exa.unne.edu.ar

RESUMEN

Esta línea se enmarca en el Proyecto F005-2021; una continuación de los proyectos F07-2009, F10-2013 y F018-2017 enfocados en el desarrollo de modelos, métodos y herramientas para la calidad del software teniendo en cuenta el entorno regional. Este proyecto aborda los temas emergentes en el área de la calidad de software, en particular, aspectos referidos a la gestión de proyectos en administraciones públicas regionales y el desarrollo de un modelo para la evaluación de visualizaciones con técnicas narrativas o de *storytelling*.

En particular, se está trabajando en el desarrollo de un modelo de Punto Digital Rural, la transformación digital de entidades públicas y la definición de un enfoque para la evaluación de la calidad y mejora asistida de visualizaciones aplicando técnicas narrativas.

Palabras clave: calidad de software, punto digital rural, visualización de la información.

CONTEXTO

Las líneas de Investigación y Desarrollo presentada en este trabajo corresponden al proyecto PI-21F005 “Personalización de buenas prácticas de calidad de software en la región”, acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) para el periodo 2022-2025, la beca interna

doctoral de CONICET otorgada por RESOL-2021-154-APN-DIR#CONICET para el período 2021-2025 y el proyecto PFI 2022: “Centro de Integración Tecnológica y Digital en Entornos Rurales”.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las líneas de trabajo es la personalización de procedimientos de calidad de software en las administraciones públicas regionales. Se ha venido trabajando con procedimientos de requisitos para empresas yerbateras, [1] el desarrollo de modelos para la entidad ferroviaria local [2] junto con sus procedimientos específicos [3] y en los sistemas de gestión de cuarentena de la provincia de Corrientes [4].

Esto evidencia la alta velocidad de la adopción de tecnologías digitales en entornos donde el “orgullo por lo analógico” era y es lo más común [5]. Esta nueva realidad está construida, en parte, por empresas y pequeños equipos de trabajo ágiles [6]. Sin embargo, no es igualmente fértil para todos; las entidades públicas tienen una tradición analógica y de poco uso de las nuevas tecnologías [7]. En el grupo de investigación se están diseñando un conjunto de procedimientos de soportes y específicos para el desarrollo de un área digital en entornos rurales, tal y como en la actualidad existe la iniciativa de Puntos Digitales [8].

Finalmente, otra línea de investigación es acerca de la narrativa basada en datos,

una estrategia efectiva para transmitir información, siendo su propósito estimular la atención y el compromiso (o *engagement*) de la audiencia y facilitar la toma de decisiones [9]. En el contexto actual, donde las posibilidades de toma de datos de distintos sistemas software ha tenido un crecimiento explosivo (Big Data), la visualización de datos proporciona un medio valioso por permitir un análisis asistido (por ejemplo, mediante controles de sumarización, división de los datos, búsquedas contextuales, o gráficos interactivos) [10]. Más aún, dado que muchas veces se utilizan para la toma de decisiones, es importante considerar las perspectivas de los usuarios finales en la construcción de dichas narrativas. Esta interrelación entre: i) las fuentes de datos que dan soporte a una visualización y ii) los intereses, preferencias y necesidades de los destinatarios de la misma, determina en gran medida la calidad de las narrativas a construir. No considerar estos aspectos suele ocasionar problemas relacionados con: baja calidad del contenido visual, pobre utilización de las fuentes de datos, ineficiencia en el desarrollo del contenido y, en general, poca entrega de valor.

En el contexto actual de desarrollos ágiles, uno de los problemas recurrentes es la poca calidad del contenido visual [11]. Por ello, la implementación de las buenas prácticas de *storytelling* en la construcción de un sistema y su posterior evaluación, pueden tener un impacto significativo en la calidad del producto resultante y en la entrega de valor por parte del sistema a los usuarios finales [12][13].

Se han realizado varios estudios que incluyen las prácticas y pautas generales a seguir para crear visualizaciones efectivas [10], [14][15] o [16]. Si bien se han propuesto algunos criterios para evaluaciones parciales, no se encuentran trabajos exhaustivos, herramientas que asistan a ello o propuestas sistemáticas de modelos para evaluar las narrativas basadas en datos.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El objetivo principal del proyecto de investigación presentado es la mejora en la calidad del software y su aplicación en la región del nordeste mediante métodos, herramientas y experimentación para el desarrollo y mantenimiento de software; orientados a aumentar la eficiencia, confiabilidad y seguridad en los distintos ámbitos de aplicación de sistemas informáticos. Los objetivos particulares son los siguientes:

1. Elaborar métodos y herramientas la gestión de TIC en administraciones públicas regionales.
2. Desarrollar un modelo para la medición de calidad de visualizaciones de información teniendo en cuenta buenas prácticas de narrativa digital.

En este marco también se propone el desarrollo de transferencias tecnológicas y de formación de recursos humanos en temas relacionados con la mejora de la calidad de software hacia los equipos de trabajo de la región. Esto facilita los estudios de casos y los cuasi experimentos necesarios para la personalización de los desarrollos. Por otro lado, se busca la especialización de recursos humanos en temas relacionados con la calidad del software a través de la elaboración de tesis de carreras de grado, de posgrado y trabajos de investigación realizados en el marco de becas de investigación para alumnos y/o graduados.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Transformación digital

La iniciativa de Puntos Digitales logra mejorar la alfabetización digital de los ciudadanos, pero en parte por su éxito, refleja la carencia de iniciativas similares en parajes rurales y localidades pequeñas

que no cuentan con la infraestructura necesaria para mantener un canal de comunicación digital con los ciudadanos o un punto de apoyo físico para el trabajo ciudadano-municipio que mejore el conocimiento y las oportunidades de los vecinos.

El objetivo general de la propuesta es el diseño, desarrollo e implementación de un Punto Digital para Entornos Rurales que cuente con el equipamiento, las condiciones de servicio y un sistema web específico que incluya redes sociales, guía de trámites, transparency, datos abiertos, y participación ciudadana, así como un servicio de acompañamiento para la ayuda a la digitalización y la reducción de la brecha digital.

Los objetivos específicos para el año 2.023 son:

Desarrollar un modelo de Punto Digital para Entornos Rurales teniendo en cuenta la situación social y demográfica de las localidades y parajes con menos cantidad de habitantes de la provincia de Corrientes.

Diseñar y desarrollar un sistema web personalizable orientado a Municipios con entornos rurales amplios, baja densidad poblacional y poca alfabetización digital, que contemple aspectos de datos abiertos, participación ciudadana y trámites digitales.

Realizar la prueba piloto del modelo con la construcción de un Punto Digital en una localidad del interior de Corrientes, la personalización del sitio web y la medición del grado de alfabetización digital que se puede alcanzar.

Narrativa digital

En el marco de esta línea de trabajo y teniendo en cuenta la estrategia de investigación Design Science [17] se llevaron adelante diferentes estudios de

caso que han ido cimentando los resultados posteriores:

Estudio de caso [18] donde se determinaron los beneficios de incluir las buenas prácticas de visualización de datos en el desarrollo de un sistema realizado en el contexto de crisis sanitaria con tiempos límite restringidos. Para ello, se analizaron 16 gráficos de un sistema de información que gestiona el seguimiento del aislamiento y los permisos de circulación en la cuarentena por la pandemia de COVID-19.

Los resultados indican que el uso de técnicas de narrativa basada en datos contribuye a facilitar el proceso de toma de decisiones mediante la implementación de buenas prácticas de visualización que aumentaron la comprensión y la memorabilidad de los gráficos.

Estudio de caso [19] con el objetivo de desarrollar e implementar una aplicación web para un grupo de investigación inserto en una institución académica, utilizando una historia como hilo conductor para capturar y retener la atención de los usuarios.

Los resultados evidenciaron en general, una experiencia positiva al navegar el sitio para realizar las tareas propuestas. Esto podría deberse a que se planteó al usuario como el “protagonista” de la historia, apelando de esta manera a la interacción con el sistema para obtener información.

Se presentó y está pendiente de publicación una Revisión Sistemática de la Literatura con el objetivo de caracterizar las buenas prácticas en la construcción de visualizaciones de datos y las estrategias de evaluación reportadas al momento. En ese contexto, se finalizó la etapa de ejecución, para la cual se analizaron 96 estudios.

Dentro de esta línea de trabajo, se espera además, contribuir a la calidad de software a través del diseño y desarrollo de tableros de control con visualizaciones narrativas, bajo la hipótesis de que “la aplicación de estas técnicas mejorará la experiencia del usuario final y contribuirá

a una mejor comprensión de la información.”

Como trabajo futuro, se prevé desarrollar un modelo de medición de calidad de visualizaciones a partir de la evaluación de las buenas prácticas implementadas.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En esta línea de trabajo del Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados 4 docentes investigadores, 2 becarios internos doctorales CONICET y 1 becario de investigación de pregrado.

5. REFERENCIAS

- [1] Coimbra, Rodrigo Pereyra, et al. "Personalización de técnicas ágiles en el desarrollo de software para la obtención de requisitos de calidad en Pymes." *Electronic Journal of SADIO* 19 (2020).
- [2] Acevedo, Joaquín, Andrea Lezcano, and Emanuel Irrazábal. "Revisión sistemática de la literatura sobre implementación de arquitecturas software para sistemas críticos." XXVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Modalidad virtual, 5 al 9 de octubre de 2020). 2020.
- [3] Irrazabal, E., Sambrana, I., Pinto Luft, C., Gómez López, M. D. L. Á., Gallina, S. H., Laiuppa, A., ... & Lutenberg, A. (2018). Metodología de desarrollo de aplicaciones ferroviarias según las normas ISO 9001-EN 50126./Lezcano Airaldi, Andrea Fernanda, et al. "Estudio de caso: desarrollos de software en Argentina como soporte para detener la propagación de la pandemia COVID-19 durante el año 2.020." XV Simposio de Informática en el Estado (SIE 2021)-JAIIO 50 (Modalidad virtual). 2021.
- [4] Nadkarni, Swen, and Reinhard Prügl. "Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research." *Management Review Quarterly* 71.2 (2021): 233-341.
- [5] Thiel, Peter A., and Blake Masters. *Zero to one: Notes on startups, or how to build the future*. Currency, 2014.
- [6] Ismail, Mariam H., Mohamed Khater, and Mohamed Zaki. "Digital business transformation and strategy: What do we know so far." *Cambridge Service Alliance* 10 (2017): 1-35.
- [7] Tekic, Zeljko, and Dmitry Koroteev. "From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies." *Business Horizons* 62.6 (2019): 683-693.
- [8] Franz, Fernanda López. "Más allá del acceso: desafíos para la inclusión digital. Un análisis del caso del Programa Punto Digital1." *Diseño y diagramación* (2022): 109.
- [9] Nussbaumer Knaflic, C. *Storytelling with Data: A data visualization guide for business professionals*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Ltd., 2015.
- [10] Kosara, R., Mackinlay, J. *Storytelling: The Next Step for Visualization*. *Computer*, Vol 46, Issue 5, 44-50 2013
- [11] Nicoletti, M., Schiaffino, S., Díaz Pace, J. A.: An optimization-based tool to support the cost-effective production of software architecture documentation. *J. Softw. Evol. Process.* 27(9): 674-699 (2015).
- [12] Baker, R. *Agile UX Storytelling*. 2017.
- [13] Zimmerman, B. Applying Tufte's principles of information design to creating effective Web sites. *ACM SIGDOC Annu. Int. Conf. Comput. Doc. Proc.*, pp. 309–317, 1997, doi: 10.1145/263367.263406.
- [14] Kosara, R. An Argument Structure for Data Stories. *Proc. Eurographics/IEEE VGTC Symposium on Visualization (EuroVis)*, 2017.

- [15] Tufte, E. R. The Visual Display of Quantitative Information. 1983.
- [16] Ram D., et al. Case Report: Rapid Development of Visualization Dashboards to Enhance Situation Awareness of COVID-19 Telehealth Initiatives at a Multi-Hospital Healthcare System. Journal of the American Medical Informatics Association (2020).
- [17] Johannesson, Paul, and Erik Perjons. An introduction to design science. Vol. 10. Cham: Springer, 2014.
- [18] Lezcano Airaldi A., Diaz-Pace J.A., Irrazábal, E. (2021) Data-driven Storytelling to Support Decision Making in Crisis Settings: A Case Study. JUCS - Journal of Universal Computer Science 27(10): 1046-1068. <https://doi.org/10.3897/jucs.66714>
- [19] Lezcano Airaldi, A., Sandoval, D. & Irrazábal, E. (2021). Storytelling Aplicado al Diseño de Sitios Web: Un Estudio de Caso. En IV Jornadas de Calidad de Software y Agilidad (pp. 37-46).