

Transformación Digital – Propuestas de solución para las Ciudades Inteligentes Sostenibles, la Gobernanza Digital y las Buenas prácticas y calidad.

Silvia Esponda , Ariel Pasini , Marcos Boracchia , Rocío Muñoz ,
Juan Ignacio Torres , Kristian Petkoff Bankoff , Julieta Calabrese , Cesar Estrebow ,
Patricia Pesado 

Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)
Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata
50 y 120 La Plata Buenos Aires
Centro Asociado CIC
526 e/ 10 y 11 La Plata Buenos Aires

(sesponda, apasini, marcosb, rmunoz, jitorres, kpb, cesarest, ppesado) @lidi.info.unlp.edu.ar

RESUMEN

El III-LIDI (Instituto de Investigación en Informática LIDI) posee una línea de investigación orientada a la transformación digital y mejora de procesos.

La línea se divide en tres ejes principales

1. ciudades inteligentes sostenibles y resiliencia; 2. Gobernanza digital y gobierno abierto; y 3. Buenas prácticas y calidad. Para cada eje se proponen un conjunto de ideas para analizar durante este año, y además, se describen los resultados obtenidos hasta el momento.

Palabras Claves

Ingeniería de Software – Calidad de software - Gobernanza Digital – Ciudades inteligentes – Transformación digital - Resiliencia

CONTEXTO

Esta línea de investigación se enmarca en el proyecto “ Metodologías, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software en escenarios híbridos. Mejora de proceso” (11/F023) (2018-2022) y continua en el nuevo proyecto “Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital” (2023-2026), UNLP, Ministerio de Educación de la Nación.

Asimismo, la temática se encuentra abordada en proyectos aprobados por la Facultad de Informática UNLP (2022-2023).

El Instituto posee diversos acuerdos de cooperación con varias Universidades de Argentina y del exterior y con empresas privadas del sector, interesadas en mejorar sus procesos de desarrollo aplicando mejoras y participando en proyectos internacionales.

Desde esta línea el III-LIDI participa en proyectos internacionales que abordan los temas de Transformación Digital y Ciudades Digitales, en particular en los últimos años se ha trabajado en el proyecto CAP4CITY “Fortalecimiento de la capacidad de gobernanza de ciudades sostenibles inteligentes” (2018-2022), financiado por la Unión Europea dentro del programa ERASMUS+. Que ha sido el punta pie inicial para la creación de un postgrado interuniversitario entre la UNLP y la UNS: “Maestría en Gestión y Tecnología de Ciudades Inteligentes”. La carrera se encuentra en proceso de acreditación de CONEAU y se espera dar inicio al primer ciclo durante el 2023. Además, el Instituto posee una importante presencia en el “Consortio de I+D+I en Cloud Computing-Big Data & Emergent Topics” (CC-BD&ET) con la participación

de grupos de investigación de Argentina, España, Chile, entre otros.

1. INTRODUCCION

La línea de investigación se focaliza en 3 ejes. El primero basado en el concepto de transformación digital, donde se avanza en la creación y desarrollo de soluciones relacionadas con las necesidades de las ciudades inteligentes sostenibles, la generación de herramientas para capacitar a la comunidad en el desarrollo de CIS y el efecto de la resiliencia en la sociedad. El segundo eje está directamente relacionado con el concepto de CIS. Se profundiza en el uso de la tecnología en la gobernanza digital, gobierno y datos abiertos. Por último, el tercer eje se enfoca en distintos lineamientos referidos a la generación de buenas prácticas, la mejora de procesos relacionados a los organismos públicos, y la calidad de sistemas de información.

Dichos ejes denominados: 1. ciudades inteligentes sostenibles y efectos resiliente; 2. Gobernanza digital y gobierno abierto; 3. Buenas prácticas y calidad.

Eje 1 - Ciudades inteligentes sostenibles y efecto resiliente

Una CIS se define como: "...una ciudad innovadora que utiliza Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia de las operaciones y los servicios urbanos; y la competitividad, al tiempo que se garantiza que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes y futuras con respecto a los aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales." [1][2][3][4], [5].

Las CIS se componen de cinco pilares: "Social", "Económico", "Ambiental", "Gobernanza" e "Infraestructura urbana".

Las ciudades proveen servicios públicos mediante el uso TICs a su comunidad, si estos servicios son orientados a la innovación y la sostenibilidad, se lo

considera un servicio CIS. Generalmente estos servicios se agrupan en los cinco pilares facilitando la identificación de los receptores que se verán beneficiados.

CIS y Resiliencia

La pandemia hizo visible el concepto ciudad digital resiliente. La transformación digital ha tomado fuerza como detonante de la resiliencia, en un proceso acelerado por la pandemia que apresuró cambios (que ya se evidenciaban) en las interacciones, la navegación de espacios y el modo de acceder a los servicios. Estos cambios se incrementarán, además, pues se espera que, en las décadas venideras, el proceso de urbanización sea prácticamente total. La población se desplaza hacia las ciudades en busca de oportunidades comerciales y económicas.

Frente a estos problemas, las ciudades se enfrentan al riesgo de padecer impactos y tensiones. A fin de lograr el menor trastorno posible y prevenir, minimizar y gestionar estos escenarios de forma efectiva, las ciudades deben hacerse más resilientes. La transformación digital es una herramienta clave de la resiliencia para prepararse para los desastres y las catástrofes y para mejorar el involucramiento ciudadano [6].

Un sistema resiliente debe tener cualidades tales como, ser Flexible, Redundante, Integrado, Inclusivo, Ingenioso, Robusto y Reflexivo.

Tener presentes estas cualidades permite observar el funcionamiento de las ciudades desde una perspectiva de resiliencia y ofrece la capacidad de diseñar estrategias más adecuadas para su crecimiento urbano

Eje 2- Gobernanza Digital y Gobierno Abierto

El concepto de gobernanza digital se basa en el uso de las TICs para mejorar la forma de gobierno, la entrega de servicios públicos y facilitar las interacciones entre el gobierno y el ciudadano [3], [5], [7], [8].

Los portales de gobierno, recientemente, se han utilizado como una herramienta para la difusión de información financiera con el fin de generar una imagen de transparencia gubernamental. Esta práctica usualmente se la confunde con el concepto de “gobierno abierto”. Pero la transparencia no es solo una característica de los gobiernos abiertos, sino que también es la consecuencia de políticas de gobierno abiertas que generan información a disposición de la ciudadanía. Existen diferentes definiciones de gobierno abierto. Sandoval lo define como: “El gobierno abierto debe entenderse como una plataforma tecnológica institucional que convierta los datos gubernamentales en datos abiertos para permitir su uso, protección y colaboración por parte de los ciudadanos en los procesos de decisión pública, rendición de cuentas y mejoramiento de los servicios públicos.” [8]–[10].

De la definición se desprende que el gobierno abierto no es solo “datos” en un sitio web para promocionar la transparencia del gobierno, sino que debe proveer tecnologías de información y comunicación (incluidas las redes sociales) para garantizar la protección de los datos y promover la participación por parte de la comunidad [9], [11].

El gobierno abierto se apoya en tres principios: Transparencia, Participación y Colaboración

Transparencia: Un gobierno transparente proporciona información sobre lo que está haciendo, sobre sus planes de actuación, sus fuentes de datos y sobre aquello de lo que puede responsabilizarse frente a la sociedad.

Participación: Un gobierno participativo promueve el derecho de la ciudadanía a colaborar activamente en la formulación de políticas públicas y facilita el camino para que las administraciones públicas se beneficien del conocimiento, de las ideas y de la experiencia de los ciudadanos.

Colaboración: Un gobierno colaborativo compromete e implica a los ciudadanos y

demás agentes sociales en el esfuerzo por trabajar conjuntamente para resolver los problemas nacionales.

La aplicación de estos conceptos se basa en dos ejes fundamentales: 1) Apertura de los datos: utilización de datos públicos (transparencia) para la innovación, generación de nuevas aplicaciones transformando a los gobiernos en gestores de servicios (permitiendo a la comunidad generar nuevos servicios que agregan valor). 2) Apertura de los procesos: facilitando la comunicación para la toma de decisiones participativas, incorporando el conocimiento y la experiencia de los ciudadanos en el diseño de políticas públicas (colaboración).

Siguiendo estos lineamientos, la sociedad posee exigencias cada vez más elevadas hacia sus gobernantes y sus entes de gobierno, orientando las políticas de gobierno hacia una gobernanza digital, con transparencia y manejo eficiente de los bienes públicos, entre otros. En estos puntos el uso de TICs es un requisito indispensable para incluir al ciudadano. En el mismo sentido se encuentra el concepto de datos abierto [8], [12], donde diferentes organismos coordinan acciones para mejorar la calidad de vida de la sociedad mediante la apertura de datos. En esta línea se generaron diversas aplicaciones y herramientas desde múltiples sectores para brindarles soporte y automatizar o mejorar el proceso de publicación, búsqueda y, en ocasiones, procesamiento de la información a las distintas partes de la sociedad. Entre estas herramientas se destacan los catálogos y portales de datos abiertos, mediante los cuales los organismos publican los datos sobre diferentes aspectos de su ejercicio y del medio ambiente en el cual operan.

Como parte de las áreas de aplicación de este proyecto se trabajará entonces en el diseño y desarrollo de metodologías y herramientas para la creación de sistemas de software aplicadas a estas temáticas.

Eje 3- Buenas Prácticas y Calidad

Una buena práctica es un conjunto de acciones que han sido efectivas en un determinado contexto, y se espera obtener el mismo resultado en contextos similares. Estas buenas prácticas se pueden encontrar tanto en tareas que se realizan de manera cotidiana como en la prestación de servicios. Tomando como premisa estas buenas prácticas, se puede mejorar la prestación de servicios de una organización. Es fundamental hacer un registro exhaustivo de dichas buenas prácticas para que puedan ser transmitidas entre las partes interesadas. Un proceso es un conjunto de actividades que dan un resultado esperado. La mejora de los procesos en la prestación de servicios aplicando las buenas prácticas influye de forma directa en su calidad.

Las líneas relacionadas con CIS y gobernanza digital, se basan en una buena gestión de los servicios de TICs y requieren de un análisis que permita evolucionar de acuerdo a las necesidades de la comunidad y mantenerse en el proceso de mejora continua. Existen distintas normas que coadyuvan al proceso de mejora continua abordando el tema de la calidad en el uso de TICs desde diferentes puntos de vista. En este contexto se cuenta con el aval de la familia de las normas ISO/IEC 25000:2005 - SQuaRE (Requisitos y evaluación de la calidad del producto de software); dentro de la familia, se destacan ISO/IEC 25010 - System and software quality models e ISO/IEC 25040 - Evaluation process. ISO/IEC 25023 - Measurement of system and software product quality, que define específicamente las métricas para realizar la medición de la calidad de productos y sistemas software.

Está demostrado que realizar un proceso de software bajo estándares de calidad desemboca en un producto de calidad. Para ello la familia de las normas ISO/IEC 33000 proporciona un marco de trabajo coherente para la evaluación de procesos software que sustituye las diferentes partes de la norma ISO/IEC 15504. Además, en el caso de las PyMEs se pueden aplicar los

lineamientos de la ISO/IEC 29110 (Systems and software engineering — Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs)). En ambos casos podría aplicarse la ISO 9001 (Quality management systems — Requirements) bajo las directrices de la ISO/IEC 90003 (Software engineering -- Guidelines for the application of ISO 9001:2015).

Calidad de Datos y Calidad de Información: apunta a la gestión de la carga y almacenamiento de los datos que permite construir información confiable. En este sentido, la norma ISO/IEC 25012, Software engineering-Software product quality requirements and evaluation (SQuaRE) y la ISO/IEC 25024 - Measurement of data quality asisten para mantener los datos con alto nivel de calidad. SQuaRE agrupa las características de los datos bajo tres puntos de vista: 1) inherentes: se refiere al grado en que las características tienen el potencial de satisfacer las necesidades establecidas e implícitas (Exactitud, Completitud, Consistencia Credibilidad Actualidad); 2) Independientes del sistema: hace referencia al grado en que se alcanza y preserva la calidad de los datos en un sistema informático (Disponibilidad, Portabilidad Recuperabilidad) y 3) datos inherente y dependientes del sistema: las características que son pertinentes desde ambos puntos de vista: Accesibilidad, Cumplimiento, Confidencialidad, Eficiencia, Precisión, Trazabilidad y Comprensibilidad [13]–[15].

Calidad de servicio: analiza la calidad sobre la prestación de los servicios, en particular los relacionados con la atención al cliente y en este sentido se pueden aplicar las guías propuestas por la IS/IEC 20000 (Service management).

Calidad de gestión: este componente incluye a todas las partes que involucran la gestión de los servicios de TI. La prestación de los servicios generalmente está diseñada en un modelo basado en proceso, por lo que aplica de forma directa las mejoras que se obtienen al aplicar un

sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001 Quality Management [15]–[16]

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

- Análisis y estudio de normas y modelos orientados a la Calidad de Datos.
- Asistencia en el proceso de certificación en organismos públicos y privados según los requisitos de IRAM - ISO 9001.
- Desarrollo de Voto electrónico presencial y Voto por Internet. Arquitecturas adaptadas a la legislación vigente en distintos organismos.
- Análisis, discusión y estudio de herramientas para la aplicación de normas de calidad relacionadas con certificación de servicios gubernamentales.
- Análisis, discusión y estudio de técnicas y herramientas de mejoras de proceso en el desarrollo de software.
- Dentro del concepto de Transformación Digital se desarrollaron actividades relacionadas con el análisis de:
 - innovación y co-creación de servicios públicos
 - aplicaciones móviles para ciudades digitales
 - resiliencia en sistemas para la gobernanza digital

2. RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

- Se implementó el Sistema de Gestión de la Calidad de la Facultad (SIGCFI), con la aprobación del primer informe por el Consejo Directivo de la Facultad.
- Se mantiene el Portal de Gestión Administrativa para la Facultad de Informática UNLP, donde se reúne información y enlaces sobre los diferentes servicios que brinda la facultad.
- Se realizaron acciones de consultoría y asesoramiento en organismos públicos y privados, en particular se aplicó el Voto por Internet en distintos organismos.

- Se obtuvo la re-certificación bajo la norma IRAM-ISO 9001:2015 del proceso: “Concursos Docentes de la Facultad de Informática”.

- Se lanzó en la plataforma Edex el curso "Smart and Sustainable Cities: New Ways of Digitalization & Governance" que ha sido uno de los resultados del proyecto CAP4CITY
- Se realizaron eventos de diseminación en Argentina, Brasil Chile y Colombia de los resultados obtenidos del Proyecto CAP4CITY
- Se dictaron los cursos de postgrado que forman parte de la curricula del proyecto CAP4CITY
- Puesta en marcha de la Maestría en Gestión y Tecnología de Ciudades Inteligentes, en proceso de acreditación CONEAU.

3. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

- El proyecto cuenta con integrantes realizando la Maestría Ingeniería de Software de la Facultad de Informática de la UNLP.
- Se dirigen tesis de postgrado, tesinas de grado y PPS en temas del área.
- Los integrantes de esta línea de Investigación participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado/postgrado en la Facultad de Informática de la UNLP y en otras universidades del país. En particular, en la UNLP, se dicta la asignatura “Calidad de Sistemas de Software”

4. BIBLIOGRAFIA

- [1] E. Estevez, “Innovación en Servicios Públicos Digitales.”
- [2] ITU-T, “An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies,” 2014.
- [3] R. Muñoz, A. Pasini, and P. Pesado, “Innovación en el Sector Público para Ciudades Inteligentes Sostenibles.”
- [4] C. Sánchez, *Innovación pública*.

- [5] S. A. Chun, S. Shulman, R. Sandoval, and E. Hovy, "Government 2.0: Making connections between citizens, data and government," *Inf. Polity*, vol. 15, no. 1–2, pp. 1–9, 2010.
- [6] A. E. Millat, "Ciudades Resilientes Formando un Mundo Digital," 2020.
- [7] S. Esponda, A. Pasini, M. Boracchia, J. Calabrese, R. Muñoz, J. Santiago Preisegger, and P. Pesado, "Fortalecimiento de la calidad en procesos de software y Gobernanza Digital," *Sedici.Unlp.Edu.Ar*, pp. 574–578.
- [8] J. S. Preisegger, A. Greco, A. Pasini, M. Boracchia, and P. Pesado, "Marco de vinculación de datos abiertos aplicado al contexto de datos medioambientales," pp. 684–694.
- [9] A. Naser and A. Ramirez, "Plan de gobierno abierto. Una hoja de ruta para los Gobiernos de la Región," *CEPAL - Manuales*, vol. 81, p. 80, 2017.
- [10] A. Pasini, J. S. Preisegger, and P. Pesado, *Open Government Assessment Models Applied to Province's Capital Cities in Argentina and Municipalities in the Province of Buenos Aires*, vol. 995. 2019.
- [11] C. Calderón and S. Lorenzo, *Open Government. Gobierno Abierto*. 2010.
- [12] N. Noy, M. Burgess, and D. Brickley, "Google dataset search: Building a search engine for datasets in an open web ecosystem," in *The Web Conference 2019 - Proceedings of the World Wide Web Conference, WWW 2019*, 2019, pp. 1365–1375.
- [13] J. Calabrese, R. Muñoz, A. Pasini, S. Esponda, and M. Boracchia, "Asistente para la evaluación de características de calidad de producto de software propuestas por ISO / IEC 25010 basado en métricas definidas usando el enfoque GQM," pp. 660–671, 2017.
- [15] A. Pasini, E. Estévez, P. Pesado, and M. Boracchia, "Una metodología para evaluar la madurez de servicios universitarios," *Proc. Congr. XXII Congr. Argentino Ciencias la Comput. Congr. Argentino Ciencias la Comput.*, pp. 636–646, 2016.
- [16] A. Pasini, J. S. Preisegger, and P. Pesado, "Modelos de evaluación de gobiernos abiertos , aplicado a los municipios de la provincia de Buenos Aires," *XXIV Congr. Argentino Ciencias la Comput.*, vol. XXIV, pp. 0–10, 2018.