

# HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA EL DESARROLLO DE SERVICIOS DIGITALES INNOVADORES PARA COMUNIDADES URBANAS Y RURALES EN EL MARCO DE CIUDADES Y REGIONES INTELIGENTES

*Héctor Luis Vivas, Nicolás García Martínez, Héctor Hugo Ruiz*

*Laboratorio de Informática Aplicada (LIA) Universidad Nacional de Río Negro Sede Atlántica, Viedma, Río Negro*

*lvivas@unrn.edu.ar, ngarciam@unrn.edu.ar, hruiz@unrn.edu.ar*

## RESUMEN

El objetivo principal del proyecto es investigar sobre herramientas informáticas que permitan el desarrollo rápido de servicios públicos para comunidades urbanas y rurales en el contexto del desarrollo de ciudades y regiones inteligentes. En base a nuevos paradigmas y tecnologías digitales disponibles - como, por ejemplo, computación en la nube, datos abiertos, grandes volúmenes de datos, y aplicaciones móviles - el proyecto se focalizará en el diseño y desarrollo de una caja de herramientas informáticas para la prestación de servicios digitales innovadores; en particular, servicios co-creados, anticipados, participativos, y sensibles e inteligentes al contexto. El resultado esperado es una caja de herramientas para gobiernos municipales y actores del sector privado que contenga: a) especificaciones de componentes y b) de servicios a ser utilizados en tiempo de diseño y de ejecución para el rápido desarrollo y despliegue de servicios digitales innovadores, c) especificaciones de buenas prácticas para la integración de dichos componentes y servicios, c) normas para la utilización segura de las herramientas, y d) herramientas informáticas que permitan la visualización de grandes volúmenes de datos para la toma de decisiones de gobierno y la definición de políticas públicas relacionadas con los servicios en el contexto del desarrollo local y regional.

Palabras **clave:** Servicios Digitales, Herramientas Informáticas, Ciudades Inteligentes, Regiones Inteligentes, Gobierno Digital

## CONTEXTO

El presente trabajo de investigación se realiza en el Laboratorio de Informática Aplicada (LIA) de la Universidad Nacional de Río Negro, cito en la Ciudad de Viedma, Provincia de Río Negro. El proyecto cuenta con financiación de la Universidad nacional de Río Negro Aprobado como proyecto acreditado trienal por Resolución Rectoral 0709 del 13 de Julio de 2017 bajo el código PI 40-C-551

## 1. INTRODUCCION

Con el fin de buscar herramientas que ayuden a proveer soluciones a los problemas acuciantes que deben resolver, los gobiernos recurren a las tecnologías digitales y desarrollan iniciativas de Gobierno Digital. Con nuevas aplicaciones, el área de Gobierno Digital cambia constantemente para reflejar los esfuerzos en innovación que se realizan en el uso de dichas tecnologías en gobierno, identificándose claramente cuatro etapas de evolución: 1) Digitalización – tendiente a la modernización, mejora de la eficiencia interna y acceso a información de gobierno; 2) Transformación – intenta mejorar procesos internos, estructuras y procedimientos de gobierno; 3) Participación – busca transformar las relaciones entre gobierno, ciudadanos, empresas y otros actores no gubernamentales; y 4) Contextualización – las iniciativas apoyan esfuerzos específicos para el desarrollo, es decir para lograr objetivos específicos de políticas públicas y objetivos de desarrollo sostenible. A esta última etapa se la denomina Gobernanza Electrónica Dirigida por Políticas.

Por su parte, la entrega de servicios públicos digitales también presenta innovaciones. Trabajos relacionados muestran un marco de

referencia explicando cómo los sistemas de entrega de estos servicios proveen progresivamente servicios informacionales, mejorados, transaccionales, e integrados, y gradualmente prueban los límites de la innovación incluyendo servicios que promueven la transparencia, son participativos, anticipatorios, personalizados, sensibles e inteligentes al contexto.

Este proyecto se enmarca en la Gobernanza Electrónica Dirigida por Políticas – en particular, en el desarrollo de una caja de herramientas para el desarrollo y la entrega de servicios digitales innovadores que resuelvan necesidades de comunidades urbanas y rurales en el contexto de ciudades y regiones inteligentes. Ejemplos de problemas a abordar en el desarrollo de servicios digitales urbanos y rurales son: 1) facilitar el acceso a la información para promover la co-creación de servicios públicos; 2) provisión de servicios turísticos sensibles e inteligentes al contexto; 3) facilitar la integración de personas con discapacidades físicas a través de servicios diseñados con interfaces adaptativas; 4) facilitar el acceso a información, por ejemplo de precios y nuevos mercados, y la comunicación entre actores de la cadena de mercado, incluyendo agricultores, transportistas, compradores, comerciantes para la venta de productos rurales; 5) la adopción de prácticas agrícolas mejoradas a partir de soluciones tecnológicas – como por ejemplo, riego computarizado, y control computarizado de la pulverización de fertilizantes y plaguicidas, entre otros.

Según datos de censos nacionales, de 2001 al 2010, la población de la provincia de Río Negro creció un 15.5%, y la gran mayoría de esos habitantes (87.1%) se concentró en las ciudades. A fin de mejorar los asentamientos urbanos de la Provincia, como así también la calidad de vida de sus habitantes es necesario planificar, desarrollar y entregar servicios mejorados e innovadores en áreas críticas, como, por ejemplo, el consumo de energía, el tratamiento de la basura, la preservación de los espacios verdes y azules, el transporte automotor, y la inseguridad. Todos estos servicios forman parte de diferentes dimensiones del desarrollo de ciudades

inteligentes. Por otra parte, el desarrollo de servicios digitales rurales está alineado con el Plan Estratégico Hortícola 2016-2026 de la Provincia de Río Negro. A modo de ejemplo, como parte de este plan, se firmó una carta de intención con el Ministerio de Agroindustria Nacional para financiar equipos de riego presurizado permitiendo desarrollar cultivos con mayor productividad y de mejor calidad.

Los gobiernos y la población mundial enfrentan grandes desafíos para el desarrollo, a menudo causando pérdida de equilibrio en relaciones y estructuras de poder sociales y económicas; a modo de ejemplo: 1) altas tasas de urbanización y problemas asociados – se prevé que la población urbana mundial crecerá 63% del 2014 al 2050, actualmente 828 millones de personas viven en barrios pobres y carecen de servicios básicos como agua potable y saneamiento (UNDESA, 2014); 2) la falta de empleo estable – del 84 por ciento de la fuerza laboral mundial, el 75% de los trabajadores están empleados con contratos de corto plazo, en empleos informales, o no remunerados (ILO, 2015); y 3) la inequitativa distribución de la riqueza – el 1% de la población posee la mitad de la riqueza mundial (Credit Suisse Global, 2015).

Inserta en el contexto global, la República Argentina presenta similares desafíos: 1) la población total creció un 10,6% en el periodo 2001-2010, y en la Provincia de Río Negro en particular, un 15.5%, donde el 87.1% de este incremento se dio en la población urbana; 2) la tasa de actividad en el país es del 46%; y 3) la desigualdad de la riqueza también constituye un problema central en la Argentina. Estadísticas del INDEC reportan que el 5.1% de la riqueza se distribuye en el 20% más pobre de la población, mientras que el 20% más rico accede al 44.4%.

Considerando los graves desafíos de desarrollo, los países miembros de las Naciones Unidas han adoptado una agenda de desarrollo sostenible que propone 17 objetivos (ODS) a alcanzar en el año 2030. Los ODS consideran particularmente las mejoras a la calidad de vida en diferentes áreas: vida saludable y bienestar (ODS 3); educación y aprendizaje (ODS 4); género (ODS

5); servicios básicos, como agua, saneamiento y electricidad (ODS 6 y ODS 7); empleo y trabajo (ODS 8); conseguir que las ciudades y que los asentamientos humanos sean inclusivos (ODS11); y promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles (ODS 16).

Paralelamente a los problemas de desarrollo, los avances tecnológicos, particularmente de las tecnologías digitales presentan importantes oportunidades y contribuyen con soluciones para mitigarlos. Por un lado, las oportunidades se deben a la gran penetración de estas tecnologías en la sociedad – mundialmente existen más de 7 billones de suscripciones a teléfonos celulares, y 3.2 billones de personas usan Internet (ITU, 2015); y por otro lado, debido a los nuevos desarrollos – dispositivos móviles, computación en la nube, Internet de las cosas, estándares abiertos para interoperabilidad, etc. La República Argentina también se beneficia de las tecnologías: el 53,3% de la población de 3 años o más en viviendas particulares utiliza la computadora, y 7 de cada 10 argentinos usa Internet. Sin embargo, la adopción generalizada de dichas tecnologías crea también una serie de desafíos sociales, económicos, políticos y otros, como amenazas a la privacidad de las personas, riesgos de fraude digital, aparición de monopolios digitales, etc., que tienen que ser abordados con la combinación de tecnología, políticas y cambio social.

Los gobiernos en distintas partes del mundo recurren a nuevas tecnologías digitales a fin de proveer soluciones a los problemas acuciantes que deben resolver. (Janowski, 2015) afirma que el área de Gobierno Digital cambia constantemente para reflejar los esfuerzos en innovación a través de soluciones tecnológicas que realizan los gobiernos para dar respuesta a las presiones sociales, económicas, políticas y otras, y a las transformaciones que en ellos mismos se producen durante estos procesos. El autor identifica cuatro etapas de evolución en el uso de las TD en gobierno: 1) Digitalización – tiene como objetivo la modernización, la mejora de la eficiencia interna y el acceso a información

de gobierno; 2) Transformación – intenta mejorar los procesos internos, las estructuras y los procedimientos del gobierno; 3) Participación – busca transformar las relaciones entre gobierno, ciudadanos, empresas y otros actores no gubernamentales; y 4) Contextualización – las iniciativas de Gobierno Digital apoyan esfuerzos específicos de países, ciudades, comunidades y otras unidades sociales para desarrollarse, es decir para lograr objetivos específicos de políticas públicas y objetivos de desarrollo sostenible. A esta última etapa la denomina Gobernanza Electrónica Dirigida por Políticas.

Acompañando la evolución de Gobierno Digital, la entrega de servicios públicos también presenta innovaciones. En (Bertot, Estevez, & Janowski, 2016a), se introduce un marco de referencia que muestra cómo los sistemas de entrega de servicios públicos, apoyados por las tecnologías digitales, proveen progresivamente servicios informacionales, mejorados, transaccionales, e integrados, y gradualmente prueban los límites de innovación incluyendo servicios que promueven la transparencia, que son participativos, anticipatorios, personalizados, sensibles al contexto, e inteligentes al contexto.

Diversos avances tecnológicos permiten alcanzar el desarrollo de servicios digitales innovadores. Los ejemplos incluyen: las transformaciones en gobierno tendientes a proveer ecosistemas que permiten acceder a recursos e innovaciones a través de la colaboración con otros actores (Janssen & Estevez, 2013) (D, Levine, & Wall, 2008); enfoques de gobierno abierto (Mc Dermott, 2010) (Traunmuller, 2014) y de datos abiertos para la co-creación (Koussouris et al., 2012) (Janssen & Zuiderwijk, 2014) y la innovación en la entrega de servicios públicos (Maccani, Donnellan, & Helfert, 2015); estrategias de innovación abierta (Christos et al., 2013) (Mergel & Desouza, 2013) (Finquelievich, 2014), participación ciudadana electrónica (Panopoulou, Tambouris, & Tarabanis, 2010) (Macintosh, Coleman, & Schneeberger, 2009); y el diseño de servicios inteligentes en contextos urbanos (Krassimira et.al., 2011)(Anttiroik, et.al. 2014) y en contextos rurales (Zhang & Liu,

2016)(Esmaeili & Hashemi G, 2015)(Apostol, Leordeanu, Mocanu, & Cristea, 2015).

Por último, existen trabajos relacionados en la adopción de nuevas tecnologías por parte de los gobiernos; en particular, se referencian los últimos trabajos relacionados a soluciones basadas en computación en la nube para gobierno (Wahsh, M.A., Dhillon, 2015) (Bediroglu, S., Yildirim, V., Nisançi, 2016) (Quarati, A., Clematis, A., D'Agostino, 2016) (Dermentzi, E., Tambouris, E., Tarabanis, 2016); a temas de grandes volúmenes de datos para el diseño de servicios públicos (Tayab, M., Zhou, W., Zhao, M., Li, 2016) (Saxena, S., Kumar Sharma, 2016) (Yahaya, J.H., Deraman, A., Abai, N.H.Z., Mansor, Z., Jusoh, 2016) (Lopez et al., 2015) y a temas de datos abiertos para el servicio público (Amugongo, L.M., Nggada, S.N., Sieck, 2016) (Nafis, F., Yousfi, S., Chiadmi, 2016) (Guglielmi, 2016).

## **2. LINEAS DE INVESTIGACION**

Debido a la relevancia de los entornos urbanos en el desarrollo sostenible, uno de los objetivos adoptados por los Países Miembros de las Naciones Unidas a cumplir para el año 2030, en particular el ODS #11, requiere “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. En este contexto, los gobiernos locales (municipales) dedican importantes esfuerzos para mejorar e innovar en la entrega de servicios públicos para las comunidades urbanas, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los residentes y promover el desarrollo socio-económico, protegiendo los recursos naturales. Del mismo modo, buscan nuevas soluciones para prestar mejores servicios a comunidades rurales, a fin de mejorarles la calidad de vida y evitar que migren a áreas urbanas cercanas. En estos esfuerzos, las tecnologías digitales y los desarrollos informáticos juegan un papel relevante como facilitador e instrumento de innovación en el diseño y desarrollo de estas soluciones. Sin embargo, la mayoría de los gobiernos locales carecen de los recursos humanos, tecnológicos y financieros que les permitan proveer las soluciones que sus comunidades necesitan. En base al problema

identificado, el objetivo general del proyecto es investigar el uso de tecnologías digitales para el desarrollo, implementación y entrega de servicios digitales innovadores – es decir, servicios digitales co-creados con los beneficiarios, participativos, anticipados, sensibles e inteligentes al contexto – que sirvan para satisfacer las necesidades de comunidades urbanas y rurales en el contexto del desarrollo de ciudades y regiones inteligentes.

## **3. RESULTADOS ESPERADOS**

Encontrado en este marco, el proyecto busca desarrollar una caja de herramientas informáticas que permita a los gobiernos locales y a representantes del sector privado innovar en la prestación de servicios. En base a esta premisa, se definen los siguientes objetivos específicos:

O1) Investigar el estado del arte en herramientas informáticas para la entrega de servicios digitales

O2) Proponer metodologías para el diseño y uso de herramientas informáticas para la entrega de servicios innovadores que satisfagan las necesidades de comunidades urbanas y rurales en el contexto del desarrollo de ciudades y regiones inteligentes en la Provincia de Rio Negro

O3) Elaborar un enfoque para la generalización de las herramientas propuestas, en base a estudios comparativos del uso de las herramientas propuestas por O2) y el estado del arte definido por O1)

A fin de alcanzar los objetivos definidos, la hipótesis de trabajo incluye que el proyecto comience con una investigación sobre el estado del arte en el diseño y desarrollo de servicios públicos digitales innovadoras en base a publicaciones científicas, casos de estudio implementados por gobiernos en distintas partes del mundo, y recomendaciones de políticas emitidas por el gobierno nacional, provincial, local, y organismos internacionales. Del mismo modo, se realizarán estudios sobre las necesidades del contexto local. En base a los resultados, se desarrollarán herramientas adecuadas para el desarrollo de servicios específicos, teniendo en cuenta las últimas tendencias identificadas en el estado del arte y las

características del entorno local. Estudios comparativos permitirán evaluar las herramientas desarrolladas, la generalización de resultados, y la definición de enfoques para su transferencia a otros contextos. Durante todo el proyecto, se realizarán esfuerzos para disseminar los resultados obtenidos a través de distintos tipos de publicaciones.

#### 4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Las tareas de investigación y desarrollo de este proyecto servirán de base para una tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación, dos tesis de Maestría, así como para tesinas de grado.

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alarabiat, A., Sa Soares, D., & Estevez, E. (2016). Electronic Participation with a Special Reference to Social Media - A Literature Review. In *Electronic Participation* (pp. 41–52). Springer.

Amugongo, L.M., Nggada, S.N., Sieck, J. (2016). Leveraging on open data to solve city challenges: A case study of Windhoek municipality. In *2016 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City, ICBDS 2016* (pp. 129–134).

Anttiroik, A.-V., Valkama, P., & Bailey, S. J. (2014). Smart Cities in the New Service Economy: Building Platforms for Smart Services. In *AI & SOCIETY 2* (pp. 323–334).

Apostol, E., Leordeanu, C., Mocanu, M., & Cristea, V. (2015). Towards a hybrid local-cloud framework for smart farms. In *2015 20th International Conference on Control Systems and Computer Science, CSCS 2015* (pp. 820–824).

Bertot, J. C., Estevez, E., & Janowski, T. (2016a). Digital Public Service Innovation:

Framework, Cases, Trends. In *World Public Sector Report 2016: Innovating Public Service Delivery for Sustainable Development*. United Nations Department of Economic and Social Affairs.

Bertot, J. C., Estevez, E., & Janowski, T. (2016b). Universal and contextualized public services: Digital public service innovation framework. *Government Information Quarterly*, 33, 211–222. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.05.004>

Christos, G., Xenia, Z., Antonis, R., K, P., Jain, A., Gangadharan, G. R., & Yehiia, T. (2013). Applying Open Innovation Strategies to eGovernment for Better Public Services. In *E-Government Success Factors and Measures: Theories, Concepts, and Methodologies* (pp. 308–330). IGI Global.

Dermentzi, E., Tambouris, E., Tarabanis, K. (2016). Cloud computing in eGovernment: Proposing a conceptual stage model. *International Journal of Electronic Government Research*, 12(1), 50–68.

Douwe, V., Estevez, E., & Janowski, T. (2009). Software Infrastructure for e-Government – e-Appointment Service. In *U- and E-Service, Science and Technology* (pp. 141–152). Springer.

Esmaili, L., & Hashemi G, S. A. (2015). Rural intelligent public transportation system design: Applying the design for re-engineering of transportation eCommerce system in Iran. *International Journal of Information Technologies and Systems Approach*, 8(1), 1–27.

Estevez, E., & Janowski, T. (2013). Electronic Governance for Sustainable Development — Conceptual framework and state of research. *Government Information Quarterly*, 30, S94–S109. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.11.001>