

Interoperabilidad para el Gobierno Electrónico: Barreras

Sussy Bayona-Oré¹, Edward Oncoy²

sbayonao@hotmail.com; edwardoncoy@unmsm.edu.pe

¹ Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Pages: 615-623

Resumen: La interoperabilidad es la capacidad que tienen las organizaciones para intercambiar y utilizar efectivamente la información para desarrollar estrategias y lograr sus objetivos usando las tecnologías de información y comunicación (TIC). No obstante, existen barreras que imposibilitan la interoperabilidad de los sistemas de comunicación e información en el gobierno electrónico. En este artículo se presenta las principales barreras para la interoperabilidad del gobierno electrónico, las cuales se clasifican en organizativas, semánticas y técnicas. Las limitaciones de financiamiento, la inadecuada seguridad, la heterogeneidad semántica de datos y la heterogeneidad de plataformas tecnológicas constituyen barreras para la interoperabilidad. Conocer las barreras permitirá establecer estrategias para la adecuada implementación de servicios en línea.

Palabras-clave: Interoperabilidad; Administración Pública; e-servicios; Gobierno electrónico.

Interoperability for Electronic Government: Barriers

Abstract: Interoperability is the ability of organizations to effectively exchange and use information to develop strategies and achieve their objectives using information and communication technologies (ICTs). However, there are barriers that make interoperability of communication and information systems in e-government impossible. This article presents the main barriers to e-government interoperability, which are classified as organizational, semantic and technical. Funding limitations, inadequate security, semantic heterogeneity of data and heterogeneity of technological platforms are barriers to interoperability. An understanding of these barriers will make it possible to establish strategies for the implementation of e-services.

Keywords: Interoperability; Public Administration; e-services; e-Government.

1. Introducción

Las TIC (tecnologías de información y comunicaciones) permiten acercar los servicios que ofrecen las organizaciones públicas a los ciudadanos y a las empresas. Por eso, la interoperabilidad de los sistemas TIC constituye un facilitador para el éxito del gobierno electrónico (Othman & Razali, 2013).

La interoperabilidad en el desarrollo del gobierno electrónico es fundamental, ya que “permite asegurar que los sistemas de los distintos sectores sean capaces de comunicarse e intercambiar información” (BID, 2022, p. 182). Además, “Muchos gobiernos han desarrollado una arquitectura digital de todo el gobierno que ha mejorado la coordinación y ha asegurado la continuidad de operaciones en todo el sector público” (UN, 2022, p. 172).

Los países que lideran el gobierno electrónico tienen legislación o regulaciones especializadas relacionadas con el intercambio de datos, el acceso a la información y la interoperabilidad entre las instituciones públicas. La integración, el intercambio de información y la interoperabilidad permiten transformar a los gobiernos en “gobiernos inteligentes” que brindan servicios integrales con mayor rapidez y eficacia (Manda, 2017).

En el proceso de transformación digital de las organizaciones, la interoperabilidad es fundamental (Campmas et al., 2022) y su falta desfavorece el desarrollo de los servicios públicos. Dada su importancia, los países están consolidando sus arquitecturas para la interoperabilidad enfocada en orientar el uso de las TIC para maximizar sus beneficios (Hatem, 2018).

Sin embargo, la interoperabilidad es compleja en diversos aspectos, incluidos todas sus capas y su gobernanza (Kouroubali & Katehakis, 2019). Además, no necesariamente se relaciona con aspectos tecnológicos, sino que existen otros factores que deben considerarse (Morales & Bayona, 2019) como vencer las barreras culturales y legales (Campmas et al., 2022) y la relación entre los actores.

En este contexto, es necesario considerar las barreras de la interoperabilidad y brindar mayor atención a la interacción, convivencia y comunicación entre diferentes tecnologías y sistemas (Sheffer et al., 2014) para brindar servicios más eficientes a los ciudadanos mediante la integración y el intercambio efectivo de la información.

Entonces, este estudio tiene como objetivo determinar las barreras para la interoperabilidad en el gobierno electrónico, según la revisión de literatura.

El resto de este artículo está organizado como sigue: la sección 2 describe los conceptos de gobierno electrónico, interoperabilidad y sus dimensiones; la sección 3 presenta la metodología utilizada para determinar las barreras para la interoperabilidad y la sección 4 presenta las barreras para la interoperabilidad. Finalmente, la sección 5 presenta las conclusiones.

2. Interoperabilidad en el Gobierno Electrónico

Esta sección describe aspectos teóricos del gobierno electrónico, la interoperabilidad y sus dimensiones.

2.1. Gobierno electrónico

El gobierno electrónico es un medio para mejorar los servicios públicos en los sectores gubernamentales (Olumoye & Govender, 2018). Existen varias definiciones de gobierno electrónico debido a que el concepto ha ido evolucionando (Morales & Bayona, 2018); no obstante, la mayoría incide en que mejora la transparencia, la rendición de cuentas, la eficiencia, la participación ciudadana y los servicios al ciudadano. Así mismo, los servicios al ciudadano están categorizados y responden a un apropiado modelo de madurez del gobierno electrónico (Oré & Lozada, 2017).

El intercambio de información, la interoperabilidad y la integración del gobierno electrónico son fundamentales para transformar los gobiernos en gobiernos inteligentes, que aprovechan el poder de la tecnología, los conocimientos sobre TIC y la innovación para prestar mejores servicios. Además, contar con una estructura de gobernanza para adoptar e institucionalizar decisiones fundamentales puede realizarse a través de un marco de políticas para temas técnicos y dominio específico (Buyle et al., 2019). En otros casos, la gobernanza corporativa distribuida y la propiedad de los datos son factores sistémicos que impiden a las instituciones compartir sus datos abiertamente entre sí debido a las preocupaciones por la privacidad, la seguridad y el valor económico.

2.2. Interoperabilidad y sus dimensiones

Se puede definir a la interoperabilidad “como la capacidad de dos o más sistemas para intercambiar información y usar la información que se ha intercambiado” (Jamoussi et al., 2017, p. 35). En el contexto del gobierno electrónico, la interoperabilidad representa las capacidades multidimensionales, complementarias y dinámicas necesarias para el intercambio de información entre las organizaciones (Pardo et al., 2012).

En el proceso de transformación digital de las organizaciones públicas se necesita infraestructura y herramientas tecnológicas. Entre los sistemas centrales y habilitadores se encuentran la identidad digital, firma digital, interoperabilidad y notificaciones electrónicas (BID, 2022).

Brindar mejores servicios a los ciudadanos requiere que los diversos sistemas de información, estándares y soluciones tecnológicas en las organizaciones gubernamentales consoliden su arquitectura tecnológica. En el proceso de digitalización del sector público, un habilitador clave es la interoperabilidad, que incluye procesos importantes como el intercambio de datos entre las diversas organizaciones gubernamentales, el intercambio de significado y el acuerdo de procesos.

Igualmente, la interoperabilidad es un proceso complejo (Jamoussi et al., 2017) que se relaciona con el modelado de negocios, la arquitectura de la información, sistemas, procesos, datos, etc. de las organizaciones que desean intercambiar información y cooperar, a pesar de tener estructuras y procesos internos diferentes. Intercambiar información, integrar los procesos e interoperar entre sistemas son tareas complejas dentro de las fronteras nacionales, pero se complican más cuando superan estos los límites.

Así mismo, se debe tener en cuenta que la implementación exitosa de la “interoperabilidad del gobierno electrónico depende en gran medida de la buena voluntad y el compromiso político al más alto nivel” (Suchaiya & Keretho, 2014).

2.3. Dimensiones de la interoperabilidad

En el caso del “Marco Europeo de Interoperabilidad se contempla cuatro dimensiones de la interoperabilidad: Legal o jurídica, Organizativa, Semántica y Técnica” (Naser, 2021, p. 37). En esta sección se describirá tres de las cuatro dimensiones.

La interoperabilidad organizativa está asociada con la coordinación y la alineación de los procesos organizacionales y las arquitecturas de la información. Así mismo, trata de la colaboración de empresas y administraciones que deseen intercambiar información y cooperar a pesar de tener estructuras y procesos internos diferentes (Hatem, 2018, p. 32). Además, se ubica en el nivel superior, porque no puede ocurrir sin el intercambio de significado y el intercambio de información que respaldan la comunicación (Novakouski & Lewis, 2012).

La interoperabilidad semántica está relacionada con la capacidad de los sistemas para el intercambio de significado (Novakouski & Lewis, 2012) y está por encima del técnico. Buyle et al. (2019) considera que la interoperabilidad semántica se relaciona con el significado de los elementos de datos. Dado que los sistemas de información interorganizacionales solo funcionan cuando se comunican con otros sistemas e interactúan con las personas, incluye el desarrollo de vocabularios para describir el intercambio de datos y garantiza que los elementos de los datos sean entendidos de la misma manera por las partes.

La interoperabilidad técnica es la dimensión que está relacionada con el intercambio de datos (Novakouski & Lewis, 2012), mediante la conexión de sistemas como base de toda comunicación. Se centra a menudo en los protocolos de comunicación y en la infraestructura requerida para que esos protocolos funcionen (Kouroubali & Katehakis, 2019). También se refiere a la arquitectura de las tecnologías, instrumentos, normas y políticas promulgadas para permitir la armonización, el uso y el intercambio de la información y los servicios digitales.

3. Metodología

Con el fin de determinar las barreras para la interoperabilidad se realizó una revisión de literatura. Se utilizó la base de datos Scopus y los términos relacionados con la interoperabilidad, gobierno electrónico y barreras. La cadena de búsqueda utilizada para identificar los artículos fue: *(TITLE-ABS-KEY (interoperability) AND TITLE-ABS-KEY (e-government OR “electronic governance” OR e-gob) AND TITLE-ABS-KEY (barrier))*.

Los criterios de inclusión fueron: (1) artículos publicados en el periodo 2010-2022 y (2) artículos que traten las barreras para la interoperabilidad. Además, estos datos se examinaron e interpretaron mediante el análisis del contenido para determinar las barreras para la interoperabilidad.

4. Resultados

La interoperabilidad requiere planificación y la aplicación de estrategias. Por un lado, la planificación estratégica establece la visión y dirección para alcanzar los objetivos de la organización, lo que implica tres factores no técnicos: políticos, normativos y jurídicos.

Por otro, la aplicación se orienta al desarrollo de la interoperabilidad que implica la organización, las normas y los factores técnicos.

También se refiere a las partes interesadas y responsables en los niveles de gestión y funcionamiento, además de los ciudadanos y las empresas que utilizan los sistemas de gestión pública electrónica. La falta de interoperabilidad e integración ha sido identificada como una de las barreras en la transformación del servicio público (Manda, 2017). A continuación, se describe las barreras identificadas mediante la revisión de literatura.

4.1. Barreras organizativas

Las barreras organizativas se relacionan con la disponibilidad de los servicios, la accesibilidad y están centrados en el usuario (Naser, 2021). Es necesario considerar que todo proyecto de interoperabilidad requiere de presupuesto, que existan procesos y procedimientos adecuados, personal capacitado con habilidades y conocimientos, liderazgo y aspectos de seguridad, entre otros. En la Tabla 1 se presenta las barreras organizativas identificadas en la revisión de literatura.

Barreras	Descripción
<i>Limitaciones de financiamiento</i>	Todo proyecto de interoperabilidad requiere un presupuesto; además, los costos de su implementación no deben excederlo (Navarrete et al., 2010), ya que un proceso de integración de los sistemas puede ser costoso (Hardt et al., 2017). Las limitaciones presupuestarias inesperadas imponen una presión adicional a los proyectos de intercambio de información, convirtiéndolas en un factor que impide la interoperabilidad de los sistemas (Nam & Pardo, 2014). Los recursos limitados se consideran un desafío potencial (Kalvet et al., 2018), por tal motivo, los recortes presupuestarios significan la reducción o el aplazamiento de elementos claves.
<i>Problema de procesos institucionales</i>	La mayor parte de entidades funcionan independientemente y tienen información y procesos propios. La falta de disposición a la cooperación y colaboración entre las áreas es un problema que se presenta en las iniciativas de integración de la información y en la integración de los procesos (Navarrete et al., 2010). Para lograr la interoperabilidad organizativa es necesario coordinar los procesos organizacionales de las entidades cooperantes, definir los pasos y mensajes de sincronización y definir los mecanismos de coordinación y colaboración de los procesos interorganizativos (Vernadat, 2010).
<i>Problemas de cultura organizativa</i>	Las organizaciones desempeñan un rol de liderazgo en el servicio al cliente. Este se expande a todo el gobierno de la ciudad y debe ajustarse a las relaciones de la estructura burocrática y otros departamentos tradicionales (Nam & Pardo, 2014). En este sentido, el conflicto cultural con otros departamentos se considera un desafío organizativo. Es necesario abordar la cuestión cultural subyacente de compartir la información a diferentes proveedores (Kouroubali & Katehakis, 2019). Los factores culturales fueron incluir la resistencia al cambio tecnológico (Campmas et al., 2022).
<i>Compromiso de Liderazgo</i>	El liderazgo proporciona la dirección estratégica y pone en marcha regulaciones, estructuras y normas que moldean el comportamiento de las organizaciones de la forma deseada (Manda, 2017). La falta de compromiso en el liderazgo es considerada como una barrera para la implementación exitosa de iniciativas de gobierno electrónico (Olumoye & Govender, 2018).

Barreras	Descripción
<i>Soporte legal</i>	Las leyes y las regulaciones deben ser identificadas, revisadas y ajustadas cuidadosamente para garantizar un entorno legalmente propicio para los esfuerzos de interoperabilidad del gobierno electrónico. La legislación y las políticas permiten a los gobiernos poner en marcha recursos de gobernanza (Manda, 2017). La falta de soporte legal es considerada una barrera en la implementación del e-gobierno (Olumoye & Govender, 2018). Las principales responsabilidades del soporte legal se relacionan con garantizar la transferencia de datos y la protección de datos personales (Kalvet et al., 2018).
<i>Falta de políticas y procedimientos adecuados</i>	Fijar políticas o el compromiso político son factores importantes que pueden impulsar o inhibir la voluntad de invertir en soluciones (Kalvet et al, 2018). Los marcos de interoperabilidad de gobierno electrónico describen la forma en que las organizaciones acuerdan interactuar y en cómo deberían utilizarse las normas, políticas y directrices como forma de lograr la interoperabilidad en todos los sectores públicos.
<i>Falta de personal capacitado en la organización</i>	Contar con personal capacitado se considera un desafío (Nam & Pardo, 2014). Las habilidades básicas son más fáciles de entrenar, pero aun así constituyen un desafío. La mayoría de las entidades dependen de un personal local debidamente capacitado y la contratación de consultores externos para desarrollar sus proyectos de gobierno electrónico. La interoperabilidad requiere de recursos humanos capacitados (Hardt et al., 2017). La falta de recursos humanos y habilidades representa un desafío para la interoperabilidad (Kalvet et al., 2018).
<i>Inadecuada Seguridad y protección de la privacidad</i>	La seguridad es un factor muy importante para la disponibilidad del servicio electrónico y un desafío para el intercambio de información (Campmas et al., 2022). Los factores clave para establecer una adecuada seguridad de la información son la concienciación, el apoyo de los líderes y el cumplimiento regular. De no haberlos se imposibilita la confianza para compartir información entre instituciones.

Tabla 1 – Barreras organizativas

4.2. Barreras semánticas

Las barreras semánticas se relacionan con el formato y el significado exacto de la información intercambiada, es decir, “el significado de los elementos de datos y la relación entre ellos” (Naser, 2021, p. 48). Por eso, es necesario considerar a los datos y la información como un bien público. La falta de datos estandarizados, terminologías o diferentes interpretaciones constituyen barreras para la interoperabilidad. En la Tabla 2 se presenta las barreras semánticas identificadas en la revisión de literatura.

Barreras	Descripción
<i>Falta de protocolos, plataformas y normas de datos estandarizados</i>	La interoperabilidad requiere de formato de datos estandarizados que todos los sistemas puedan seguir e intercambiar de manera significativa (Hardt et al., 2017). La interoperabilidad requiere especificaciones técnicas oficiales y normas ampliamente aceptadas y utilizadas.
<i>Heterogeneidad semántica de datos</i>	El intercambio de datos semánticos se enfoca en la adecuada interpretación de la información intercambiada que permite a las organizaciones obtener el máximo beneficio de los sistemas de TIC para apoyar la gestión del flujo (Buyle et al., 2019). La heterogeneidad semántica de datos se presenta cuando se identifica diferentes interpretaciones de los mismos conceptos.

Tabla 2 – Barreras semánticas

4.3. Barreras técnicas

Las barreras técnicas se relacionan con “las aplicaciones e infraestructuras que conectan sistemas y servicios” (Naser, 2021, p. 48). Entre las barreras técnicas se encuentran la heterogeneidad de plataformas tecnológicas, incompatibilidad de los sistemas, infraestructura deficiente y obsoleta, entre otras. En la Tabla 3 se presenta las barreras técnicas identificadas en la revisión de literatura.

Barreras	Descripción
<i>Heterogeneidad de plataformas tecnológicas, redes y sistemas de información</i>	La incompatibilidad de la infraestructura de TIC se considera una barrera para la interoperabilidad (Campmas et al., 2022), porque afecta la interconexión de redes, que es necesaria para el intercambio de información para abrir nuevos canales para la prestación de servicios (Naser et al., 2017). Además, las plataformas basadas en sistemas operativos obsoletos pueden plantear incompatibilidad (Hardt et al., 2017). Vernadat (2010) señala que la heterogeneidad de plataformas constituye un reto tecnológico. Otras barreras mencionadas son las diferencias en el modelo de datos, gestores de datos y la calidad de los datos (Kalvet et al., 2018).
<i>Incompatibilidades entre los sistemas</i>	Es necesario asegurar la compatibilidad con las soluciones técnicas existentes a nivel nacional y a nivel organizacional (Kalvet et al., 2018). Los sistemas antiguos o los sistemas personalizados pueden plantear problemas para la interoperabilidad (Hardt, 2017). La integración de información e interoperabilidad puede crecer en complejidad cuando las organizaciones tienen diferentes plataformas tecnológicas, redes y sistemas de información (Navarrete et al., 2010).
<i>Infraestructura deficiente y obsoleta</i>	El estado deficiente de la infraestructura de comunicación e información es una barrera para la interoperabilidad (Manda, 2017). Una tecnología clave para la conectividad digital es la conectividad de banda ancha, sin la cual la interoperabilidad y la integración de los sistemas se ven comprometidas.

Tabla 3 – Barreras técnicas

5. Conclusiones y Trabajo Futuro

La interoperabilidad es un factor clave en el gobierno electrónico. Para que los sistemas sean verdaderamente interoperables, deben tener la capacidad de compartir datos utilizando un formato de datos común y la capacidad de interpretar y comprender esos datos compartidos con un significado común. En este artículo se describe las principales barreras para la interoperabilidad según la revisión de literatura. Las barreras identificadas en la interoperabilidad organizacional son las limitaciones de financiamiento, problemas de procesos institucionales, soporte legal, cultura organizacional, liderazgo, carencia de políticas y procedimientos y aspectos relacionados con la seguridad. En la interoperabilidad semántica las barreras son la falta de protocolos, normas estandarizadas y la heterogeneidad semántica de datos. Finalmente, la heterogeneidad de plataformas tecnológicas, redes y sistemas de información, incompatibilidad entre los sistemas e infraestructura deficiente constituyen barreras técnicas. Como trabajo futuro se plantea desarrollar un modelo para determinar la influencia de las barreras para la interoperabilidad de los sistemas de información y comunicación en el gobierno electrónico.

Referencias

- BID (2022). Guía de transformación digital del gobierno. Banco Interamericano de Desarrollo, Nueva York.
- Buyle, R., Vanlishout, Z., Coetzee, S., De Paepe, D., Van Compennolle, M., Thijs, G., Van, B., De Vocht, L., Mechant, P., De Vidts, B., & Mannens, E. (2019). Raising interoperability among base registries: The evolution of the linked base registry for addresses in Flanders. *Journal of Web Semantics*, 55, 86-101.
- Campmas, A., Iacob, N., & Simonelli, F. (2022). How can interoperability stimulate the use of digital public services? An analysis of national interoperability frameworks and e-Government in the European Union. *Data & Policy*, 4, E19.
- Hardt, M. J., Flett, K., & Howell, C. J. (2017). Current barriers to large-scale interoperability of traceability technology in the seafood sector. *Journal of food science*, 82(S1), A3-A12.
- Hatem, B. (2018). Organisational structure for the e-government coordination and interoperability framework: a case study of Tunisia. *Electronic Government*, 14(1), 51-77.
- Jamoussi, Y., Al-Khanjari, Z., & Kraiem, N. (2017). A Guidance Based Approach for Enhancing the e-Government Interoperability. *Journal of Information and Organizational Sciences*, 41(1), 35-56.
- Kalvet, T., Toots, M., & Krimmer, R. (2018). Contributing to a digital single market for Europe. In *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research Governance in the Data Age*, (pp. 1-8). ACM.
- Kouroubali, A., & Katehakis, D. (2019). The new European interoperability framework as a facilitator of digital transformation for citizen empowerment. *Journal of biomedical informatics*, 94, 103166.
- Manda, M. (2017). Towards “Smart Governance” through a multidisciplinary approach to E-government integration, interoperability and information sharing: A case of the LMIP project in South Africa. In *International Conference on Electronic Government* (pp. 36-44). Springer, Cham.
- Morales, V., & Bayona, S. (2018). Determining Aspects in the Development of Municipal e-Government. In 2018 *International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG)* (pp. 158-165). IEEE.
- Morales, V., & Bayona, S. (2019). Factores críticos de éxito en el desarrollo de e-gobierno: revisión sistemática de la literatura. *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (E23), 233-247.
- Nam, T., & Pardo, T. (2014). Understanding Municipal Service Integration: An Exploratory Study of 311 Contact Centers. *Journal of Urban Technology*, 21(1), 57-78.

- Naser, A. (2021). Gobernanza digital e interoperabilidad gubernamental: una guía para su implementación. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47018/S2100258_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Naser, S., Khairol, I., Che, T., Denisa, A., Mat, R., & Mohamad, I. (2017). Semantic, technical, e-government information systems interoperability and the moderating effect of IT capability among ministries in Jordan. *International Journal of Economic Research*, 14(19), 403-415.
- Navarrete, C., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Pardo, T. A., & Scholl, J. (2010). Multinational e-government collaboration, information sharing, and interoperability: An integrative model. In *2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 1-10). IEEE.
- Novakouski, M., & Lewis, G. (2012). Interoperability in the E-Government Context. SEI, Carnegie Mellon University. <https://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=9869>.
- Olumoye, M., & Govender, I. (2018). An empirical investigation of factors influencing integrated e-Government implementation in Nigeria: A case of housing and urban development agency. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 84(1), e12012.
- Oré, S. B., & Lozada, V. M. (2017). Maturity model for local E-Government: A case study. In *Proceedings of the 8th International Conference on Computer Modeling and Simulation* (pp. 78-83). ACM.
- Othman, M., & Razali, R. (2013). Key contributing factors towards successful Electronic Government systems interoperability. In *2013 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)* (pp. 302-307). IEEE.
- Pardo, T., Nam, T., & Burke, G. (2012). E-government interoperability: Interaction of policy, management, and technology dimensions. *Social Science Computer Review*, 30(1), 7-23.
- Sheffer, A., de Assis, Moreira, L. & Pizzigati, L. (2014). A fuzzy rule-based system to assess e-government technical interoperability maturity level. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 8(3), 335-356.
- Suchaiya, S., & Keretho, S. (2014). Analyzing national e-Government interoperability frameworks: A case of Thailand. In *Ninth International Conference on Digital Information Management (ICDIM 2014)* (pp. 51-56). IEEE.
- UN (2022). E-Government Survey 2022: The Future of Digital Government. Naciones Unidas, New York.
- Vernadat, F. (2010). Technical, semantic and organizational issues of enterprise interoperability and networking. *Annual Reviews in Control*, 34(1), 139-144.